

**SIPO**

STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.C

[HOME](#)[ABOUT SIPO](#)[NEWS](#)[LAW & POLICY](#)[SPECIAL TOPIC](#)**Title: Discharge-tube type display device**

<b>Application Number</b>	88107286	<b>Application Date</b>	1988.08.31
<b>Publication Number</b>	1040878	<b>Publication Date</b>	1990.03.28
<b>Priority Information</b>			
<b>International Classification</b>	G09F9/313		
<b>Applicant(s) Name</b>	Zhou Chengxiang		
<b>Address</b>			
<b>Inventor(s) Name</b>	Zhou Chengxiang		
<b>Patent Agency Code</b>	11038	<b>Patent Agent</b>	WANG DONGLING

**Abstract**

The present invention is related to a discharge-tube type display device. It comprises a discharge c includes a 1st and a 2nd transparent glass plates which are placed parallelly each other. The xenon closed in the limited discharge space between the 1st and 2nd glass plates. The fluorescent layer is : inside surface at least one of the 1st and 2nd glass plates, its thickness is 0.01 to 1mm. The first ele 1st glass plate and the second electrode is made on the outside surface of 2nd glass plate.

[Machine Translation](#)



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕申请号 88107286.9

〔51〕Int.Cl<sup>5</sup>

G09F 9/313

〔43〕公开日 1990年3月28日

〔22〕申请日 88.8.31  
〔71〕申请人 周成祥  
地址 香港九龙  
〔72〕发明人 周成祥

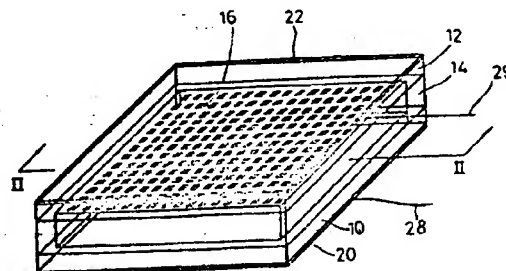
〔74〕专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
代理部  
代理人 王栋令

说明书页数: 22 附图页数: 23

〔54〕发明名称 放电管型显示装置

〔57〕摘要

一种放电管型显示装置,它包括一个放电容器,该放电容器包括相互平行放置的一个第一和一个第二透明玻璃板,氙气起放电物质的作用并被密闭在在第一和第二玻璃板之间限定的一个放电空间里,将一个萤光层涂敷在在第一和第二玻璃板当中的至少一个内表面的预定位置上,其厚度为0.01至1毫米,在第一玻璃板的外表面制成一个第一电极,在第二玻璃板的外表面制成一个第二电极。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种放电管型显示装置, 包括:

一个放电容器, 它包括相互平行放置的一个第一和一个第二透明玻璃板;

用作放电物质的氙气, 它被密闭在在所说第一和第二玻璃板之间限定放电空间里;

一个荧光层, 它被涂敷在所说第一和第二玻璃板中的至少一个玻璃板的内表面的预定位置上, 其厚度为  $0.01$  至  $1$  毫米;

一个在所说第一玻璃板的外表面上形成的第一电极; 以及

一个在所说第二玻璃板的外表面上形成的第二电极。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置, 其特征在于所说荧光层是印刷在所说玻璃板之一的内表面上, 它的结构形状形成一个预定的图案。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置, 其特征在于所说第一电极是由一个第一导电薄膜做成的, 所说第二电极是由一个第二导电薄膜做成的。

4. 如权利要求 3 所述的显示装置, 其特征在于所说第一第二导电薄膜中至少有一个是透明的。

5. 一种放电管型显示装置, 包括:

一个放电容器, 它包括相互平行放置的一个第一和一个第二透明玻璃板;

用作放电物质的氙气, 它被密闭在由所说第一和第二玻璃板之间限定的放电空间里;

一个荧光层, 它涂敷在所说第一和第二玻璃板中的至少一个玻璃板内表面的一个预定位置上, 其厚度为  $0.01$  至  $1$  毫米;

一个在所说第一玻璃板的外表面上形成的第一电极；以及  
一个安装在所说放电容器的一端，并且延伸至所说放电空间的第二电极。

6. 如权利要求5所述的显示装置，其特征在于，所说荧光层是印刷在所说玻璃板之一的内表面上，它的结构形状形成一个预定的图案。

7. 如权利要求5所述的显示装置，其特征在于所说第一电极是由透明的导电薄膜形成的。

8. 如权利要求5所述的显示装置，其特征在于它还包括有电压施加装置，用于将频率为0.5至2.0 KHz、峰值变化的电压加到所说第二电极上，并且包括用于将所说第一电极接地的接地装置。

9. 如权利要求8所述的显示装置，其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值是周期性变化的。

10. 如权利要求8所述的显示装置，其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值是以锯齿波形变化的。

11. 一种放电管型显示装置，包括：

一个放电容器，包括相互平行安置的一个第一和一个第二透明玻璃板；

用作放电物质的氙气，它密封在在所说第一和第二玻璃板之间限定的放电空间里；

一个荧光层，它涂敷在在所说第一和第二玻璃板当中至少一个玻璃板内表面的预定位置上，其厚度为0.01至1毫米；以及

一个安装在所说放电容器的一端并且延伸到所说放电空间中的电极。

1 2. 如权利要求 1 1 所述的显示装置, 其特征在于所说荧光层是印刷在所说玻璃板之一的内表面上, 它的结构形状形成了一个预定的图案。

1 3. 如权利要求 1 1 所述的显示装置, 其特征在于它还包括有电压施加装置, 用于将一个频率为  $0.5$  至  $2.0$  MHz、峰值变化的电压加到所说第二电极上, 还包括用于将所说第一电极接地的接地装置。

1 4. 如权利要求 1 3 所述的显示装置, 其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值是周期性变化的。

1 5. 如权利要求 1 3 所述的显示装置, 其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值以锯齿波形变化。

1 6. 一种放电管型显示装置, 包括:

一个放电容器, 它包括相互平行放置的一个第一和一个第二透明玻璃板;

用作放电物质的氙气, 密闭在所说第一和第二玻璃板之间限定的一个放电空间里;

一个荧光层, 它涂敷在所说第一和第二玻璃板当中的至少一个玻璃板内表面上的预定位置上, 其厚度  $0.01$  至  $1$  毫米;

一个在所说第一或第二玻璃板的外表面上形成的第一电极;

置于所说第二玻璃板上方、隔开预定间隔的一个保护板, 其作用是保护所说第一和第二玻璃板; 以及

一种导电液体, 密闭在在所说第二玻璃板和所说保护板间限定的所说空间里, 起第二电极的作用。

1 7. 如权利要求 1 6 所述的显示装置, 其特征在于所说荧光层

是印刷在所说玻璃之一的内表面，制造荧光层使其形成预定的图案。

18. 如权利要求16所述的显示装置，其特征在于所说保护板是由一透明聚丙烯板构成。

19. 如权利要求16所述的显示装置，其特征在于所说导电液体是氯化钠或氢氧化钠的水溶液。

20. 如权利要求16所述的显示装置，其特征在于所说第一电极是由一种透明的导电薄膜构成的。

21. 一种放电管型显示装置，包括：

一个放电空间，它包括相互平行放置的一个第一和一个第二透明玻璃板；

用作放电物质的氙气，它密闭在所说第一和第二玻璃板之间限定的放电空间里；

一个荧光层，涂敷在在所说第一和第二玻璃板当中的至少一个玻璃板内表面上的预定位置上，其厚度为0.01至1毫米；

一个安装在所说放电容器和一端并且延伸到所说放电空间里的第一电极；

一个置于所说第二玻璃板之上、隔开预定间隔的保护板，起保护所说第一和第二玻璃板的作用；以及

一种导电液体，密闭在所说第二玻璃板和所说保护板之间限定的所说空间里，起第二电极的作用。

22. 如权利要求21所述的显示装置，其特征在于所说荧光层是印刷在所说玻璃之一的内表面上的，并使荧光层形成一个预定的图案。

23. 如权利要求21所述的显示装置，其特征在于所说保护板

由一透明聚丙烯板做成。

24. 如权利要求23所述的显示装置，其特征在于所说导电液体是氯化钠或氢氧化钠的水溶液。

25. 如权利要求23所述的显示装置，其特征在于它进一步还包括有电压施加装置，用于将频率为0.5至20 KHz、峰值变化的电压加到所说第二电极上，还包括用于将所说第一电极接地的接地装置。

26. 如权利要求25所述的显示装置，其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值是周期性变化的。

27. 如权利要求25所述的显示装置，其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值以锯齿波形变化。

28. 一种放电管型显示装置，包括：

一个放电容器，它包括相互平行放置的一个第一和一个第二透明玻璃板；

用作放电物质的氙气，密闭在在所说第一和第二玻璃板之间限定的一个放电空间内；

一个荧光层，涂敷在所说第一和第二玻璃板当中的至少一个玻璃板内表面上一个预定位置上，其厚度为0.01至1毫米；

一个置于所说第一和第二玻璃板当中的至少一个玻璃上方、隔开预定间隔的保护板，起保护所说第一和第二玻璃板的作用，以及

一种导电液体，密闭在所说一个玻璃板和所说保护板之间限定的所说空间内。

29. 如权利要求28所述的显示装置，其特征在于所说荧光层是印刷在所说玻璃板之一的内表面上，并使荧光层形成一个预定的图

案。

30. 如权利要求28所述的显示装置, 其特征在于所说保护板由透明的聚丙烯板构成。

31. 如权利要求28所述的显示装置, 其特征在于所说导电液体是氯化钠或氢氧化钠的水溶液。

32. 一种放电管型显示装置, 包括:

一个放电容器, 包括一个透明的玻璃板和一个透明的玻璃件, 所说玻璃件有一个平玻璃部分, 和所说玻璃板平行放置, 还有一个玻璃密封部分, 沿所说平玻璃部分的周边形成并且粘到所说玻璃板上以形成所说密封容器, 所说玻璃密封部分由和所说平玻璃部分同样的玻璃构成并且具有预定的高度, 还有多个垫柱, 置于所说玻璃板和所说平玻璃之间, 所说多个垫柱由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并形成和所说玻璃密封部分相同的高度;

用作放电物质的氙气, 密闭在所说放电空间中;

一个荧光层, 涂敷在所说玻璃板和所说平玻璃部分当中的至少一个的内表面上的预定位置上, 其厚度为0.01至1毫米;

一个在所说玻璃板的外表面上形成的第一电极; 以及

一个在所说玻璃件的外表面上形成的第二电极。

33. 如权利要求32所述的显示装置, 其特征在于所说荧光层被构造成一个预定的图案。

34. 如权利要求32所述的显示装置, 其特征在于所说第一电极由一个第一导电薄膜组成而所说第二电极由一个第二导电薄膜组成。

35. 如权利要求34所述的显示装置, 其特征在于所说第一和第二导电薄膜中至少有一个是透明的。



36. 一种放电管型显示装置，包括：

一个放电容器，包括一个透明的玻璃板和一个透明的玻璃件，所说玻璃件有一个与所说玻璃板平行放置的平玻璃部分，还有一个玻璃密封部分，它沿所说平玻璃部分的周边形成并且粘到所说玻璃板上形成所说的放电容器，所说玻璃密封部分由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且有预定的高度，还有多个垫柱，它们置于所说玻璃板和所说平玻璃部分之间，所说多个垫柱由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且形成和所说玻璃密封部分相同的高度；

用作放电物质的氙气，密闭在所说放电容器内

一个荧光层，涂敷在所说玻璃板和所说平玻璃部分当中的至少一个的内表面上的预定位置上，其厚度为  $0.01$  至  $1$  毫米；

一个在所说玻璃板或所说平玻璃部分的外表面上形成的第一电极；  
以及

一个第二电极，安装在所说放电容器的一端并延伸到在所说玻璃板和所说平玻璃部分之间限定的放电空间内。

37. 如权利要求36所述的显示装置，其特征在于将所说荧光层构造成一个预定图案。

38. 如权利要求36所述的显示装置，其特征在于所说第一电极是由透明的导电薄膜构成的。

39. 如权利要求36所述的显示装置，其特征在于它还包括有电压施加装置，用于将频率为  $0.5$  至  $20$  KHz、峰值变化的电压加到所说第二电极上，还包括用于将所说第一电极接地的接地装置。

40. 如权利要求39所述的显示装置，其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值是周期性变化的。

4 1. 如权利要求 3 9 所述的显示装置, 其特征在於所说电压施加装置输出电压的所说峰值以锯齿波形变化的。

4 2. 一种放电管型显示装置, 包括:

一个放电容器, 包括一个透明玻璃板和一个透明玻璃件, 所说玻璃件有一个与所说玻璃板平行放置的平玻璃部分, 还有一个玻璃密封部分, 它沿所说平玻璃部分的周边形成并且粘到所说玻璃板上形成所说放电空间, 所说玻璃密封部分由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且具有预定高度, 还有多个垫柱, 置于所说玻璃板和所说平玻璃部分之间, 所说多个垫柱由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且和所说玻璃密封部分有相同的高度;

用作放电物质的氙气, 密闭在所说放电容器内;

一个荧光层, 涂敷在所说玻璃板和所说平玻璃部分当中至少一个的内表面的预定位置上, 其厚度为  $0.01$  至  $1$  毫米; 以及

一个电极, 安装在所说放电容器的一端并且延伸到所说玻璃板和所说平玻璃部分之间限定的放电空间内。

4 3. 如权利要求 4 2 所述的显示装置, 其特征在於将所说荧光层构造成具有一个预定的图案。

4 4. 如权利要求 4 2 所述的显示装置, 其特征在於它还包括有电压施加装置, 用于将频率为  $0.5$  至  $20\text{ KHz}$ 、峰值变化的电压加到所说第二电极上, 还包括用于将所说第一电极接地的接地装置。

4 5. 如权利要求 4 4 所述的显示装置, 其特征在於所说电压施加装置输出电压的所说峰值是周期性变化的。

4 6. 如权利要求 4 4 所述的显示装置, 其特征在於所说电压施加装置输出电压的所说峰值以锯齿波形变化的。

47. 一种放电管型的显示装置，包括：

一个放电容器，包括一个透明玻璃板和一个透明玻璃件，所说玻璃件有一个与所说玻璃板平行放置的平玻璃部分，还有一个玻璃密封部分，它沿所说平玻璃部分的周边形成并且粘到所说玻璃板上形成所说放电空间，所说玻璃密封部分由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且具有预定的高度，还有多个垫柱，置于所说玻璃板和所说平玻璃部分之间，所说多个垫柱由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且和所说玻璃密封部分具有相同的高度；

用作放电物质的氙气，密闭在所说放电容器内；

一个荧光层，涂敷在所说玻璃板和所说平玻璃部分当中至少一个的内表面上的预定位置上，其厚度为0.01至1毫米；

一个在所说玻璃板或所说平玻璃部分的外表面上形成的第一电极；

一个置于尚未制作第一电极的所说玻璃板或所说平玻璃部分的上方、隔开预定间隔的保护板，起保护所说玻璃板和所说玻璃件的作用；以及

一种导电液体，密闭在所说玻璃板或所说平玻璃部分和所说保护板限定的所说预定空间中，起第二电极作用。

48. 如权利要求47所述的显示装置，其特征在于将所说荧光层构造成有一个预定的图案。

49. 如权利要求47所述的显示装置，其特征在于所说保护板由透明的聚丙烯板制成。

50. 如权利要求47所述的显示装置，其特征在于所说导电液体是氯化钠或氢氧化钠的水溶液。

51. 如权利要求47所述的显示装置，其特征在于所说第一电

极由透明的导电薄膜构成。

5 2. 一种放电管型显示装置, 包括:

一个电容器, 包括一个透明玻璃板和一个透明玻璃件, 所说玻璃件有一个和所说玻璃板平行放置的平玻璃部分, 还有一个玻璃密封部分, 它沿所说平玻璃部分的周边形成并且粘到所说玻璃板上以形成所说电容器, 所说玻璃密封部分由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且具有预定高度, 还有多个垫柱, 置于所说玻璃板和所说平玻璃部分之间, 所说多个垫柱由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且和所说玻璃密封部分具有相同的高度;

用作放电物质的氙气, 密闭在所说电容器内;

一个荧光层, 涂敷在所说玻璃板和所说平玻璃部分当中的至少一个的内表面的预定位置上, 其厚度为  $0.01$  至  $1$  毫米;

一个安装在所说电容器的一端并且延伸到在所说玻璃板和所说平玻璃部分之间限定的电容器空间内的第一电极;

一个置于所说玻璃板或所说平玻璃部分上方, 隔开一预定间隔的保护板, 起保护所说玻璃板和所说玻璃件的作用; 以及

一种导电液体, 密闭在由所说玻璃板或所说平玻璃部分和所说保护板限定的所说预定空间内, 起第二极板作用。

5 3. 如权利要求 5 2 所述的显示装置, 其特征在于将所述荧光层构造有一个预定的图案。

5 4. 如权利要求 5 2 所述的显示装置, 其特征在于所说保护板由透明聚丙烯板构成。

5 5. 如权利要求 5 2 所述的显示装置, 其特征在于所说导电液体是氯化钠或氢氧化钠的水溶液。

56. 如权利要求52所述的显示装置, 其特征在于它还包括有电压施加装置, 用于将频率为0.5至20 KHz、峰值变化的电压加到所说第二电极上, 还包括用于将所说第一电极接地的接地装置。

57. 如权利要求56. 所述的显示装置, 其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值是周期性变化的。

58. 如权利要求56所述的显示装置, 其特征在于所说电压施加装置输出电压的所说峰值是以锯齿波形变化的。

59. 一种放电管型显示装置, 包括:

一个放电容器, 包括一个透明玻璃板和一个透明玻璃件, 所说玻璃件有一个与所说玻璃板平行放置的平玻璃部分, 还有一个玻璃密封部分, 它沿所说平玻璃部分的周边形成并且粘到所说玻璃板上形成所说放电空间, 所说玻璃密封部分由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且具有预定的高度, 还有多个垫柱, 设置在所说玻璃板和所说平玻璃部分之间, 所说多个垫柱由和所说平玻璃部分相同的玻璃构成并且具有和所说玻璃密封部分相同的高度;

用作放电物质的氙气, 密闭在所说放电容器内;

一个荧光层, 涂敷在所说玻璃板和所说平玻璃部分当中的至少一个的内表面的预定位置上, 其厚度为0.01至1毫米;

一个置于所说玻璃板和所说平玻璃部分当中的至少一个的外表面上方、隔开一预间隔的保护板, 起保护所说玻璃板和所说玻璃件的作用; 以及

一种导电液体, 密闭在由所说玻璃板或所说平玻璃部分和所说保护板限定的所说预定空间内, 起第二电极作用。

60. 如权利要求59所述的显示装置, 其特征在于将所说荧光

层构造成一个预定图案。

6 1. 如权利要求 5 9 所述的显示装置，其特征在于所说保护板由透明聚丙烯板构成。

6 2. 如权利要求 5 9 所述的显示装置，其特征在于所说导电液体是氯化钠或氢氧化钠水溶液。

6 3. 一种用于制造放电管型显示装置的方法，该显示装置包括一个放电容器，该放电容器具有一对透明玻璃板和多个设置在所说玻璃板之间的垫柱，一种放电气体密闭在所说放电容器内，一个荧光层涂敷在至少一个所说玻璃板内表面的预定位置上，至少有一个电极在所说放电容器的内侧或外侧被制成，该方法包括下述步骤：

制备一个第一和一个第二玻璃板；

将掩膜贴在所说第一玻璃板的一个表面的周边处和准备制作所说垫柱的那些部分；

将所说第一玻璃板化学蚀刻到预定深度；

将所说第一和第二玻璃板组合起来并且进行密封以形成带有所说垫柱的所说放电容器；

对所说放电容器抽真空；以及

用预定压力下的放电气体填充所说放电容器。

## 放电管型显示装置

本发明涉及平板放电管型显示装置。

一般来说，用氖灯光信号表征的放电管型显示装置是公知的。一般，这样一种显示装置包括多个管状放电灯，这些放电灯形成预定的形状，并且按能发送信息的特定排列布置。这样一种使用多个管状放电管的已有技术氖灯光信号难于制造，而且激励这些放电管使其发光放电的电路复杂，成本高。此外，为了得到更加清晰的信息显示，就要将这些管状放电管布置得更加接近，但是对使用许多放电管的已有技术显示装置本身就有所限制。再者，在使用管状放电管的普通显示装置中，可用动态显示表示的信息也受到限制。

因此，本发明的总的目的就是提供一个能够避免在已有技术放电管型显示装置中碰到的这些缺陷的平板放电管型显示装置。

本发明的一个更为具体的目的是要提供一个能够清晰显示信息并且能产生高发光输出的显示装置。

本发明的另一个目的是要提供一个易于制造并且具有简单的激励该显示装置发光放电的电路的显示装置。

本发明还有一个目的是提供一个能用动态效应显示信息的显示装置。

本发明的另一个目的是提供一个显示装置的强度被改善了的显示装置。

本发明的另一个目的是提供一个显示面积的大显示装置。

本发明的还有另一个目的是提供一个简单的制造放电管型显示装置的方法。

广义来说，本发明提供了一个放电管型显示装置，它包括一个放电容器，该放电容器包括相互平行放置的一个第一透明玻璃板和一个第二透明玻璃板，氙气用作放电物质，并被密闭在第一和第二玻璃板之间限定的放电空间里，将一荧光层至少涂敷在第一和第二玻璃板中一个玻璃板内表面上的一个预定位置上，其厚度为 $0.01$ 至 $0.1$ 毫米，在第一玻璃板的外表面上形成一个第一电极，在第二玻璃板的外表面上形成一个第二电极。

另一方面，本发明提供了一个放电管型显示装置，它包括一个放电容器，该放电容器包括相互平行布置的一个第一透明玻璃板和一个第二透明玻璃板，氙气起放电物质作用，被密闭在第一和第二玻璃板之间限定的放电空间里，将荧光层至少涂敷在第一和第二玻璃板中一个玻璃板内表面上的一个预定位置上，其厚度为 $0.01$ 至 $0.1$ 毫米，在第一玻璃板的外表面上形成一个第一电极，第二电极安装在放电容器的一端并且伸进该放电空间，电压施加装置，用于把频率为 $0.5$ 至 $20$ 千赫、峰值变化的电压加到第二电极上，以及用于把第一电极接地的接地装置。

还有一方面，本发明提供了一个放电管型显示装置，它包括一个放电容器，该放电容器包括相互平行布置的一个第一透明玻璃板和一个第二透明玻璃板，氙气用作为放电材料，氙气被密闭在第一和第二玻璃板之间限定的放电空间里，将荧光层涂敷在至少第一和第二玻璃板中的一个玻璃板内表面的一个预定的位置上，其厚度为 $0.01$ 至 $1$ 毫米，在第一玻璃板的外表面上形成一个第一电极，在第二玻璃板上方隔开一预定距离处安置一个保护板，并起保护第一和第二玻璃板的作用，导电的液体被密闭在第二玻璃板和保护板之间所限定的空间



里并且起一个第二电极的作用。

还有一个方面，本发明提供一个放电管型显示装置，它包括一个放电容器，该放电容器包括一个透明玻璃板和一个透明的玻璃件，该玻璃件有一个与玻璃板平行放置的平玻璃部分，还有一个玻璃密封部分，它是沿该平玻璃部分的周边形成的并且被该透明玻璃板限制范围形成放电容器，该玻璃密封部分和平玻璃部分都是由相同的玻璃构成的，并且具有预定的高度，在玻璃板和平玻璃部分之间安放多个垫柱，这些垫柱是由和平玻璃部分同样的玻璃做成的，并做成与玻璃密封部分具有同样的高度；氙气用作放电物质并且被密闭在该放电容器内；将一个荧光层涂敷在至少玻璃板和平玻璃部分两者当中一个的内表面上的预定位置上，其厚度为  $0.01$  至  $1$  毫米，在该玻璃板的外表面上制作一个第一电极；在该玻璃件的外表面上制作一个第二电极。

还有另一个方面，本发明提供了一种制造放电管型显示装置的方法，该显示装置包括一个放电容器，该放电容器有一对透明的玻璃板和多个在这两个玻璃板之间的垫柱，放电气体被密闭在放电容器内，一个荧光层被涂敷在至少两个玻璃板中一个的内表面的预定位置上：至少有一个电极是在该放电容器的内侧或外侧上形成的。该方法包括如下步骤：制备第一和第二玻璃板；在第一玻璃板的一个表面上的周边和形成垫柱的部分上掩膜；将第一玻璃板经化学蚀刻成预定深度；将第一和第二玻璃板组合并密封起来以便形成具有多个垫柱的放电容器；将放电容器抽真空，在预定压力下用放电气体填充该放电容器。

按照本发明，该显示装置的放电容器是由两块玻璃板构成的，至少在两个玻璃板的一个的内表面上涂敷荧光层。通过适当选择荧光层的图案和形成该图案的荧光材料并且通过将该图案置于该玻璃板预定

的位置上，就能把所期望的信息很靠近地写在该玻璃板上。因此，就能清晰地显示出预定的信息，再有，所用的放电气体是氙，它的紫外输出大，热损失小，使得荧光层的厚度保持在 $0.01$ 至 $1$ 毫米的范围内，因此得到高的发光输出。由于预定的信息能通过单独一个放电容器来显示，所以该显示装置易于制造，并且可使用简单的电路来激励该显示装置发光放电。

按照本发明的第二方面，将频率为 $0.5$ 至 $20$ 千赫、峰值变化的电压在该放电容器内加到电极上，并且因此，在放电空间内形成的阳极区的发光输出的分布可能会随着时间变化的电压而改变。因此可以用动态效应来显示各种信息。

按照本发明的第三方面，该显示装置包括了用于保护第一和第二玻璃板的保护板，从而增加了显示装置的强度，密闭在第一玻璃板和保护板之间的导电液体也保护了第一玻璃板，从而进一步增强了该显示装置的强度。

按照本发明的第四方面，多个和玻璃密封部分具有相同高度的垫柱被设置在玻璃板和平玻璃部分之间，因此增加了形成该放电容器的玻璃部分。这样，该放电容器可采用大尺寸的玻璃板，因此使制造具有大显示面积的显示装置成为可能。

按照制造放电管型显示装置的本方法，多个垫柱和用于密封放电容器的玻璃密封部分可通过掩膜方法蚀刻第一玻璃板同时制成。这样一来，玻璃密封部分的高度和多个垫柱的高度可以准确地一致。这些垫柱完好地支撑住两个玻璃板，因此在对放电容器抽真空的步骤中，就能可靠地防止对该放电容器的任何可能的损伤。另外，在将显示装置制成后，这些垫柱起到支撑玻璃板的作用。因此在玻璃板里不会出

现任何可能存在的内应力。因此，可以容易地制造这种强度改善了  
的显示装置。

从权利要求和自附图着手进行的描述中本发明将变得更加清楚。

图 1 是按照本发明第一实施例的放电管型显示装置的透视图。

图 2 是沿图 1 中 II—II 线的剖面图；

图 3 是一个示意图，图示出用荧光层表示的各种信息；

图 4 是按照本发明第二实施例的放电管型显示装置的透视图。

图 5 是沿图 4 中 V—V 线的剖面图。

图 6 是按照本发明第三实施例的放电管型显示装置的透视图。

图 7 是沿图 6 中 VII—VII 线的剖面图；

图 8 是一个示意图，图示如何激励该第三实施例的显示装置；

图 9 是按照本发明第四实施例的放电管型显示装置的透视图；

图 10 是沿图 9 的 X—X 线的剖面图；

图 11 是按照本发明第五实施例的放电管型显示装置的透视图；

图 12 是沿图 11 中 XII—XII 线的剖面图；

图 13 是按照本发明第六实施例的放电管型显示装置的透视图；

图 14 是沿图 13 中 XIV—XIV 线的剖面图；

图 15 是一个示意图，说明如何激励第六实施例的显示装置；

图 16 是按照本发明第七实施例的放电管型显示的透视图；

图 17 是沿图 16 中 XVII—XVII 线的剖面图；

图 18 是按照本发明第八实施例的放电管型显示装置的透视图；

图 19 是沿图 18 中 XIX—XIX 线的剖面图；

图 20 是按照本发明第九实施例的放电管型显示装置的透视图；

图 21 是沿图 20 中 XXI—XXI 线的剖面图；

图 2 2 是按照本发明第十实施例的放电管型显示装置的透视图；  
图 2 3 是沿图 2 2 中 XXIII — XXIII 线的剖面图；  
图 2 4 是按照本发明第十一实施例的放电管型显示装置的透视图；  
图 2 5 是沿图 2 4 中 XXV — XXV 线的剖面图；  
图 2 6 是按照本发明第十二实施例的放电管型显示装置的透视图；  
图 2 7 是沿图 2 6 中 XXVII — XXVII 线的剖面图；  
图 2 8 是按照本发明第十三实施例的放电管型显示装置的透视图；  
图 2 9 是沿图 2 8 中 XXIX — XXIX 线的剖面图；  
图 3 0 是按照本发明第十四实施例的放电管型显示装置的透视图；  
图 3 1 是沿图 3 0 中 XXXI — XXXI 线的剖面图；  
图 3 2 是一个示意图，图示出用于制造本发明的放电管型显示装置的方法；

图 3 3 是一个激励显示装置发光放电电路的示意图；

图 3 4 和 3 5 是波形图，图示出由控制信号发生器产生的控制信号；

图 3 6 是激励显示装置发光放电的另一个电路的示意图；

图 3 7 是一个控制信号发生器的方块图；

图 3 8 示出一组输出信号波形，其中图 3 8 (a) 表示了由脉冲信号发生器产生的脉冲信号，图 3 8 (b) 表示了由锯齿信号发生器产生的锯齿信号；图 3 8 (c) 表示了由控制信号发生器产生的锯齿控制信号。

图 3 9 是一个示意图，图示出由图 3 6 中的电路激励的显示装置产生发光放电的动态显示效应；

图 4 0 是一个示意图，图示出显示装置内部电极长度和放电空间

尺寸之间的关系；

图 4 1 示出一组由脉冲信号发生器产生的一组脉冲信号，其中图 4 1 (a) 表示了脉冲宽度为  $t$  的脉冲波形，图 4 1 (b) 表示了脉冲宽度为  $t/2$  的脉冲波形，图 4 1 (c) 示出了脉冲宽度为  $2t$  的脉冲波形；

图 4 2 示出一组由控制信号发生器产生的锯齿控制信号波形，其中图 4 2 (a) 表示了周期为  $T_1$  的信号波形，图 4 2 (b) 表示了周期为  $T_1/2$  的信号波形，图 4 2 (c) 表示了周期为  $2T_1$  的信号波形；

图 4 3 是控制信号发生器的方块图，用于产生三角形控制信号，以及

图 4 4 示出一组输出信号波形，其中图 4 4 (a) 表示了由脉冲发生器产生的脉冲信号波形，图 4 4 (b) 表示了由三角形信号发生器产生的三角形信号波形，图 4 4 (c) 表示出了由控制信号发生器产生的三角形控制信号。

现在参照图 1 和图 2，其中表示的是本发明的第一实施例的一个平板放电管型显示装置。如图中所示，该显示装置包括相互平行布置的第一玻璃板 10 和一个第二玻璃板 12，他们由诸如透明钠玻璃这样的软玻璃或诸如硼硅酸盐玻璃这样的硬玻璃组成。在第一和第二玻璃板 10 和 12 之间，设置一个密封玻璃件 14，它的热膨胀系数基本上等于第一和第二玻璃板的热膨胀系数，这样，第一玻璃板 10，第二玻璃板 12 和密封玻璃件 14 就形成了一个放电容器。对该放电容器的内部抽真空，然后充以压力为几个至 100 mmHg (例如 50 mmHg) 的氙气。具有高紫外光区输出和低的热损失的氙气适宜于用

作放电气体。除了上述优点外，使用氙气还有另一个优点，即延缓了由于电极材料的散布而使放电容器变质的过程，结果是延长了显示装置的使用寿命，其他诸如氖、氩和氪等稀有气体都可被用作放电气体。此外，在放电容器中封装一种吸气剂材料就不会产生任何副作用，因此不用担心环境的污染。

在第二玻璃板 1 2 的内表面上形成一个具有预定图案的荧光层 1 6。在荧光层 1 6 是由单独一种荧光材料构成的情况下，可获得单独一种颜色的光，但是如果要使用多种荧光材料来形成各个预定图案，那么通过发光放电实现由各种颜色图案组成的显示。如果荧光层 1 6 如本实施例中所示的由点状荧光元件 1 8 构成，那么不仅在与第二玻璃板 1 2 相接触的荧光元件 1 8 的表面上，而且也从它的侧面都有发光输出，因此这种发光输出就比由均匀地在第二玻璃板 1 2 的整个内表面上形成荧光层而得到的要更大。荧光层 1 6 的厚度为 0.01 至 1 毫米，例如 0.12 毫米，这样在荧光层 1 6 内的光的吸收就会很小，故可以得到高的发光输出。在厚度小于 0.01 毫米的情况下，不利的情况就是荧光层 1 6 可能太薄，以至不能提供满意的发光输出，并且还伴有厚度的起伏变化，这会引起荧光层 1 6 发光输出的很大的变化。对于厚度大于 1 毫米的情况，不利的情况是荧光层 1 6 的发光输出可能基本上饱和或减弱。荧光层 1 6 例如可用丝印刷方法制成。

将感光乳剂加到一个尼龙细网上，将具有待印网状图案的胶片紧紧贴在该尼龙细网上，然后曝光。接着，将具有乳剂的细网显影和定影，并且将未曝光的乳胶洗掉。然后再将细网放置在第二玻璃板 1 2 上，并且将荧光材料粉末加到该细网上，这样一来就可通过细网在第二玻璃板 1 2 上印制荧光层 1 6。

在第一玻璃板 10 的外表面设置一个第一电极 20。第一电极 20 例如可通过在第一玻璃板 10 的外表面上加上一种不透明的碳涂料而制成。在第二玻璃板 12 的外表面设置一个第二电极 22。第二电极 22 由诸如氧化锡这样的导电和透明的薄膜制成。这样一种氧化锡薄膜可以通过将例如卤化物这样的含水溶剂在雾化情况下喷到被加热至 500 到 600℃ 的第二玻璃板 12 的外表面上形成。在这种第一电极 20 由不透明材料制成而第二电极由透明材料制成的情况下，光仅仅从第二玻璃板发出。如果期望获得既从第一玻璃板 10 又从第二玻璃板 12 获得放电光，则第一电极 20 也可由诸如氧化锡这样的导电并透明的薄膜制成。在这样一种情况下，最好在第一玻璃板 10 的内表面也设置一个具有预定图案的荧光层。分别将导线 28 和 29 电连接到第一和第二电极 20 和 22 上。

可以将荧光层 16 安排成具有各种图案。例如可以将其设计成显示如图 3 (a) 中所示的点，如图 3 (b) 中所示的字符，或者图、符号、画等。另外，如在图 3 (c) 中所示，荧光层 16 可用一些网格组成。这样一种布置使荧光层 16 还能从它的侧面发出放电光，在由许多点形成荧光层 16 的情况下也是如此。因此该显示装置能够增加发光输出。

在上述实施例中，可用单独一个放电管来显示所布置的信息，因此该显示装置易于制作，并且可用简单的电路来激励显示装置发光放电。另外，在第二玻璃板 12 内表面一个需要的位置上设置具有预定图案并且适于发射各种波长光的荧光层 16，这样就能精细而清晰地显示信息。用作放电气体的氙气的紫外输出大并且热损失小，并且荧光层 16 的厚度自 0.01 至 1 毫米，这样就保证了十分有效的光输

出。

图4和5示出了本发明的第二实施例。第二实施例与第一实施例的不同之处在于，在第二玻璃板12的外表面没有设置任何电极，但是在放电容器的一端设置一个内电极30，并且它延伸至第一和第二玻璃板10和12之间限定的放电空间中。内电极30起第二电极的作用，而且被密封在与放电空间连通的一个玻璃管32内。在玻璃管32是由软玻璃构成的情况下，最好用杜米特（Dumet）线作第二电极，在硬玻璃的情况下，最好使用钨丝。其他适宜作电极30的材料是镍（Ni）、铜（Cu）、钛（Ti）、钽（Ta）和锆（Zr）。具有吸气剂作用的钛、钽和锆则更为可取。在用所述的这些材料中的任一种作电极30时，必须挑选玻璃材料使该玻璃材料的热膨胀系数与它们相一致。玻璃管32有一个排气口34，通过该排气口34可对玻璃管抽真空。其它方面，第二实施例都类似于第一实施例。相同的部件给出相同的参考标号，并且将不重复对它们的描述。第二实施例能够给出和第一实施例相似的效果，如果将峰值随时间变化的高频电压加到内电极30上，则将能够实现要显示信息的各种动态效应。

图6和8示出了本发明的第三实施例，它与第二实施例的不同之处是在第一玻璃板10的外表面上没有设置任何电极，而仅有一个内电极30被设置在放电容器的一端并且延伸至放电空间中，该内电极30和第二实施例中使用的内电极相同，并且被密封在与放电空间连通的玻璃管32内。第三实施例的其它方面类似于第二实施例。相同的部件采用相同的标号，并不再重复对它们的描述。

如图8所示，为了激励第三实施例的显示装置发光放电，将该显示装置（现在，用标号40代表）置入盛水36的水缸38内。用于



激励显示装置40的电路42有两根导线43和44，将一根导线43连到内电极30上，将另一根导线44插入水36中。如图8所示，即使在金鱼46处于水箱38中也不会出现任何问题。第三实施例的显示装置和第一实施例有类似的效果，此外，它能提供如8所示的一种新颖的显示。

图9和10是本发明第四实施例的平板放电管型显示装置。如图所示，该显示装置包括相互平行放置的一个第一玻璃板110和一个第二玻璃板112，它们由诸如透明钠玻璃这样的软质玻璃或由诸如硼硅酸盐玻璃这样的硬质玻璃构成。在第一和第二玻璃板110和112之间设置一个密封玻璃件114，它的热膨胀系数基本上与第一和第二玻璃板相等。因此第一玻璃板110，第二玻璃板112和密封玻璃件114就组成了一个放电容器。和在第一实施例情况下相同，对该放电容器抽真空然后并充以压力为几个mmHg至100 mmHg，如50 mmHg的氖气。

在第二玻璃板112的内表面上构成如图9所示图案的一个荧光层116。和在第一实施例情况下相同，在荧光层116由单独一种荧光材料构成的情况下，可以获得单独一种颜色的光。但是如果使用多种荧光材料来构成各个预定的图案，就可通过发光放电实现由各种颜色图案组合的显示。

在第一玻璃板110的外表面上设置一个第一电极120。第一电极120例如可通过在第一玻璃板110的外表面上加上一种不透明的碳涂料来形成。在第二玻璃板112的外表面上设置一个第二电极122。第二电极122由包含少量（例如按重量计为0.001至0.01的比例）氯化钠NaCl或氢氧化钠NaOH的导电水溶液

构成。在第二电极 1 2 2 上设置一个由透明的聚丙烯板制成的保护板 1 2 4。在保护板 1 2 4，第二电极 1 2 2 和第二玻璃板 1 1 2 周围设置一个由硅树脂构成的密封件 1 2 6 以便容纳在保护板 1 2 4 和第二玻璃板 1 1 2 之间的第二电极 1 2 2。将导线 1 2 8 和 1 2 9 分别与第一电极 1 2 0 和第二电极 1 2 2 进行电连接。

保护板 1 2 4 适合于保护第一和第二玻璃板 1 1 0 和 1 1 2，因此既增加了玻璃的强度又可用于发射由放电产生的光。由导电水溶液组成的第二电极 1 2 2 除了向外发送光以外还适合于保护第一和第二玻璃板。因此，设置保护板 1 2 4 和第二电极 1 2 2 增加了该显示装置的强度。在这种第一电极 1 2 0 由不透明材料组成而第二电极由透明材料组成的安排下，光只能从保护板 1 2 4 向外发出。如果希望既从第一玻璃板 1 1 0 又从保护板 1 2 4 获得放电光，也可用诸如氧化锡这样的导电透明薄膜来构成第一电极 1 2 0。这样一种氧化锡薄膜可通过将雾化状态下的像卤化锡这样的水性溶液喷洒在被加热到 5 0 0 至 6 0 0 °C 的第二玻璃板 1 2 的外表上来形成。在这种情况下，最好在第一玻璃板 1 1 0 的内表面上设置一个有预定图案的荧光层。

图 1 1 和 1 2 表示了本发明的第五实施例。第五实施例与第四实施例的不同之处在于，在第一玻璃板 1 1 0 的外表面上没有设置电极，但是有一个内电极设置在放电容器的一端并延伸至第一和第二玻璃板 1 1 0 和 1 1 2 之间限定的空间里。内电极 1 3 0 起第一电极的作用并被密封在与该放电空间连通的玻璃管 1 3 2 中。如同在第二实施例的情况下一样，在玻璃管 1 3 2 由软质玻璃构成的情况下，电极 1 3 0 最好用杜米特线。在硬质玻璃的情况下，最好使用钨丝。玻璃管 1 3 2 有一个排气口 1 3 4，通过排气口 1 3 4 可对玻璃管 1 3 2 抽

真空。第五实施例在其他方面类似于第四实施例。相同的部件使用相同的标号，在此不重复对它们的描述。第五实施例的效果类似第四实施例，将峰值随时间而变化的高频电压加到内电极130上，就能实现要显示信息的各种动态效应。

图13至15表示的是本发明的第六实施例。第六实施例与第五实施例的不同之处是，没有延伸至放电空间的内电极。第六实施例在其他方面类似于第五实施例。相同的部件采用相同的标号，在此不重复对他们的描述。

如图15所示，为了激励第六实施例的显示装置发光放电，将该显示装置（现用标号140表示）置于盛水136的水槽138内。用于激励显示装置140的电路142有两根导线143和144。一根导线143连到第二电极122，将另一根导线144插入水136内。正如图15所示，即使把金鱼放在水槽138内也不会发生任何问题。第六实施例的显示装置具有类似于第五实施例的效果，此外，它能提供一种如图15所示的新颖显示。

图16和17表示本发明的第七实施例。就第二玻璃板112和密封玻璃件114而论，和第四实施例相同，但采用了在第一玻璃板110的外表面上设置的一个被改进了的第一电极121。该第一电极121由与第四实施例的第二电极122相同的导电水溶液组成。由透明的聚丙烯板构成的保护板125被设置在第一电极121上。在保护板125，第一电极121和第一玻璃板110的周围设置一个由硅树脂构成的密封件127，用于容纳在保护板125和第一玻璃板110之间的第一电极121。导线131和第一电极121进行电连接。在第一玻璃板110的内表面上设置荧光层117。第七

实施例在其他方面类似于第四实施例。相同的部件使用相同的标号。在此不重复对他们的描述。在本实施例中，可以获得和第四实施例相同的效果，此外可获得从第一和第二玻璃板 1 1 0 和 1 1 2 两者发出的光输出。而且，显示装置的强度由于附加的保护板 1 2 5 和第一电极 1 2 1 得到了进一步的增强。

图 1 8 和 1 9 表示的是本发明的第八实施例的平板放电管型显示装置。如图所示，该显示装置包括一个玻璃件 2 1 0 和一块玻璃板 2 1 2。玻璃件 2 1 0 和玻璃板 2 1 2 或由诸如透明钠玻璃这样的软质玻璃或由诸如透明硼硅酸盐玻璃这样的硬质玻璃构成。玻璃件 2 1 0 由一个平玻璃部分 2 1 3，一个玻璃密封部分 2 1 4 和多个垫柱或玻璃支撑件 2 1 5 组成。平玻璃部分 2 1 3 与玻璃板 2 1 2 是平行放置的，玻璃密封部分 2 1 4 具有一个预定的高度并且是沿平玻璃板部分 2 1 3 的周边形成的，玻璃支撑件 2 1 5 具有和玻璃密封件 2 1 4 相同的高度并且被设置在玻璃板 2 1 2 和平玻璃部分 2 1 3 之间。用低熔点玻璃将玻璃密封件 2 1 4 粘合到玻璃板 2 1 2，由此形成一个放电容器。平玻璃部分 2 1 3、密封部分 2 1 4 和支撑件 2 1 5 是由同样的玻璃制成，并且是整体形成的。由于支撑件 2 1 5 支撑玻璃件 2 1 0 和玻璃板 2 1 2，因此有效地增加了玻璃件 2 1 0 和玻璃板 2 1 2 的强度。于是，玻璃件 2 1 0 和玻璃板 2 1 2 可以具有大的面积，使得制造大尺寸的显示装置成为可能。如同在第一实施例情况下一样，对该放电容器的内部要抽真空，然后充以压力为几个至 1 0 0 mmHg（例如 5 0 mmHg）的氙气。

在玻璃板 2 1 2 的内表面要形成一个和第四实施例的荧光层 1 1 6 相对应的荧光层 2 1 6。

在平玻璃部分 2 1 3 的外表面设置一个第一电极 2 2 0。该第一电极 2 2 0 是通过在平玻璃部分 2 1 3 的外表面上涂一种不透明的碳涂层制成的。在玻璃板 2 1 2 的外表面上设置一个第二电极 2 2 2。如同在第一实施例的情况下一样，该第二电极 2 2 2 是由一种诸如氧化锡这样的导电的透明薄膜构成的。将导线 2 2 8 和 2 2 9 分别与第一和第二电极进行电连接。

在第八实施例中，和玻璃密封部分 2 1 4 具有相同高度的玻璃支撑件 2 1 5 被设置在玻璃板 2 2 2 和平玻璃部分 2 1 3 之间。因此，该显示装置能够使用大尺寸的玻璃板，由此使得制造具有大显示面积的显示装置成为可能。

图 2 0 和 2 1 表示本发明的第九实施例。第九实施例和第一实施例的不同之处在于，在第二玻璃板 2 1 2 的外表面没有设置电极。但在放电容器的一端设置一个内电极，它延伸至玻璃板 2 1 2 和平玻璃部分 2 1 3 之间限定的一个放电空间内。该内电极 2 3 0 起第二电极作用并且被密封在与该放电空间连通的玻璃管 2 3 2 内。玻璃管 2 3 2 有一个排气口 2 3 4，通过排气口 2 3 4 可对其抽真空。第九实施例在其他方面类似于第八实施例。相同部件采用相同标号，在此不再重复对它们的描述。第九实施例的效果与第八实施例的类似，将峰值随时间变化的高频电压加到该内电极 2 3 0 上，就能实现要被显示信息的各种动态效应。

图 2 2 和 2 3 表示本发明的第十实施例。第十实施例和第九实施例的不同之处在于，在平玻璃部分 2 1 3 的外表面上没有设置电极，仅在放电容器的一端设置内电极 2 3 0，它延伸至该放电空间内。该内电极 2 3 0 和第九实施例中使用的内电极相同，并且被密封在与该

放电空间连通的玻璃管 232 中。第十实施例在其他方面类似于第九实施例。相同的部件采用相同的标号，在此不再重复对它们的描述。另外，激励第十实施例的显示装置的系统 and 电路基本上与图 8 所示的第三实施例的系统 and 电路相同。在此不作进一步阐述。

图 24 和 25 表示与第八实施例相似的第十一实施例，其中相同的标号指的是相同的部件，对这些部件在此不再作重复介绍。如图所示，第十一实施例包括一个改进的第二电极 223，一个保护板 224 和一个密封件 226。所有这些部件 223，224 和 226 分别和图 9 和 10 中表示的第四实施例对应部件 122、124 和 126 相对应，这里不再作进一步的描述。在本实施例中，由于该显示装置包括了由水溶液构成的第二电极 223 以及保护玻璃元件的保护板 224，有效地加强了显示装置的强度。

图 26 和 27 表示本发明的第十二实施例。第十二实施例和第十一实施例的不同之处在于，在平玻璃部分 213 的外表面上没有设置电极，而在放电容器的一端设置一个内电极 230A，它延伸至玻璃板 212 和平玻璃部分 213 之间限定的一个放电空间里。该内电极 230A 起第二电极的作用，并且被密封在与该放电空间连通的一个玻璃管 232A 内。玻璃管 232A 有一个排气口 234A，通过排气口 234 可对其抽真空。第十二实施例在其它方面类似于第十一实施例。相同部件采用相同的标号，这里不重复对它们的描述。值得指出的是，第十二实施例的效果类似于第九实施例。

图 28 和 29 表示本发明的第十三实施例。第十三实施例和第十二实施例的不同之处在于，无延伸至放电空间的内电极。第十三实施例的其它方面类似于第十二实施例。相同的部件采用相同的标号，这

里不重复对它们的描述。再有，激励第十三实施例显示装置的系统和电路基本上和图 1 5 所示的第六实施例的系统和电路相同，这里不作进一步描述。

图 3 0 和 3 1 表示与第十一实施例相似的第十四实施例，其中相同的标号指的是相同的部件，对这些部件不作重复介绍。如图所示，第十四实施例包括一个改进的第一电极 2 2 1，它设置在平玻璃部分 2 1 3 的外表面上。第一电极 2 2 1 由和第四实施例的第二电极 1 2 2 相同的导电水溶液构成。在第一电极 2 2 1 上设置由一块透明的聚丙烯板构成的保护板 2 2 5。设置一个由硅树脂构成的密封件 2 2 7 来密封保护板 2 2 5 和平玻璃部分 2 1 3 之间的第一电极 2 2 1。在平玻璃部分 2 1 3 的内表面有一个荧光层 2 1 7 以便从保护板 2 2 5 也能获得光输出。导线 2 3 1 与第一电极 2 2 1 进行电连接。在本实施例中，可以获得和第十一实施例相同的效果，此外，通过增加保护板 2 2 5 和第一电极 2 2 1 可以增加该显示装置的强度。

现在参照图 3 2，来介绍制造第八至第十四实施例的放电容器的方法。首先，制备一块 6 毫米厚的玻璃板 3 1 0 和一块 3 毫米厚的玻璃板 2 1 2。如图 3 2 (a) 所示，将多个掩膜 3 1 4 贴到玻璃板 3 1 0 的周围部分和玻璃板 3 1 0 上要形成垫柱的那些部分。然后，用氢氟酸将具有掩膜 3 1 4 的玻璃板 3 1 0 化学蚀刻一定时间。由此，如图 3 2 (b) 所示，就形成了用于第八至第十四实施例的带有平玻璃部分 2 1 3、玻璃密封部分 2 1 4 和起垫柱作用的玻璃支撑件 2 1 5 的玻璃件 2 1 0。如图 3 2 (c) 所示，除了使用氟氢酸的工艺外，还要在玻璃板 2 1 2 上通过丝印刷术形成荧光层 2 1 6。除了在以后要将玻璃板 2 1 2 和玻璃件 2 1 0 组成在一起形成放电容器时，玻璃

板 2 1 2 的要和玻璃密封部分 2 1 4 以及玻璃支撑件 2 1 5 相接触的那些区域外都是在玻璃板 2 1 2 上形成荧光层 2 1 6 的区域。然后, 如 3 2 (d) 所示, 将一个低熔点玻璃部件 3 2 0 加到玻璃密封部分 2 1 4 和玻璃板 2 1 2 之间的接合处, 由此将玻璃件 2 1 0 和玻璃板 2 1 2 结合在一起形成了一个放电容器 3 1 8。对放电容器 3 1 8 抽真空, 然后充以预定压力的例如氙气。

为了形成第九、十和十二实施例的内电极 2 3 0、2 3 0 A, 形成如图 3 2 (a) 的放电容器 3 1 8, 并且通过它的一个预定点将内电极 2 3 0 插入放电容器 3 1 8。另一种方法是, 作成如图 3 2 (b) 所示的玻璃件 2 1 0, 并且将第九、十和十二实施例的玻璃管 2 3 2, 2 3 2 A 连到玻璃件 2 1 0 上从而提供内电极 2 3 0 或 2 3 0 A。为了在平玻璃部分 2 1 3 的内表面形成第八、九和十一实施例不透明的电极 2 2 0, 形成如图 3 2 (a) 所示的放电容器 3 1 8, 并且将碳涂料涂到玻璃平板部分 2 1 3 的外表面。为了在玻璃板 2 1 2 上形成第八实施例的不透明电极 2 2 2, 在玻璃 2 1 2 上作成荧光层 2 1 6 之前先在其上形成电极 2 2 2。再者, 可以先形成图 3 2 (d) 的放电容器 3 1 8, 然后可以形成第十一到十四实施例的导电液体 2 2 3, 2 2 1, 密封件 2 2 6, 2 2 7 和保护板 2 2 4, 2 2 5。于是可以采用各种方法来形成电极。值得注意的是, 可以在平玻璃部分 2 1 3 的内表面上形成荧光层 2 1 6。在这种情况下, 可以先制作图 3 2 (d) 的玻璃件 2 1 0 而后再形成荧光层 2 1 6。

当使用上述方法制造放电容器 3 1 8 时, 可以准确地制作具有相同高度的玻璃支撑件 2 1 5 和玻璃密封部分 2 1 4; 因而使得在对该放电空间抽真空时可能减轻玻璃板 2 1 2 和平玻璃部分 2 1 3 内部的



应力。因此，在制作期间可以防止放电容器任何可能的损坏，由此使制造大尺寸的放电管型显示装置成为可能。此外，通过适当选择玻璃板 210 的厚度和蚀刻时间，就可以自由地确定玻璃板 212 和平玻璃部分 213 之间的距离  $H$ （见图 32（d））。这样一来就能很容易制造出一个所需要的放电管型显示装置。

现在参照图 33 至 35 来介绍激励本发明显示装置的电路装置。图 33 表示的是可用于激励前述实施例中任何一个显示装置发光放电的电路，但是下面的描述仅仅针对例如第一实施例的显示装置（现在用标号 48 代表）。图 34 和 35 表示由如图 33 中所示的控制信号发生器 52 产生的脉冲信号的波形。该脉冲信号适合于控制加到本发明显示装置 48 上的高频电压。将电源 50 的一端连到控制信号发生器 52 的一个输入端和升压变压器 54 初级绕组的一端。电源 50 的另一端连到控制信号发生器 52 的另一个输入端和晶体管 56 的发射极上。晶体管 56 的集电极连到升压变压器 54 初级绕组的另一端，其基极通过电阻 58 连到控制信号发生器 52 的输出端。电源 50 和控制信号发生器 52 的另一端以及晶体管 56 的发射极都接地。升压变压器 54 二次绕组的一端连到显示装置 48 的第一电极 20 上，它的另一端连到第二电极 22 并被接地。

控制信号发生器 52 包括一个脉冲信号发生器并适于通过电阻 58 将一个如图 34 和 35 所示的脉动信号加到晶体管 56 的基极。脉冲信号的脉冲宽度为  $t$ ，其频率  $T_2$  为 0.5 至 20 KHz，按照频率  $T_2$  晶体管 56 导通和截止。由于晶体管 56 像这样地开关转换，所以升压变压器 54 将初级绕组端的电压提升到足够大的数值，使显示装置放电和点亮，在二次绕组上产生一个峰值为 300 伏至 6 千伏

数量级的高频电压，这个电压是通过第一电极 20 和第二电极 22 被加上去的。

这样构成的电路使显示装置 48 能均匀发光放电，在第一和第二电极都是透明的情况下，即可以从第一和第二玻璃板 10 和 12 的表面获得均匀的发光输出。

另一个激励本发明显示装置发光放电的电路将参照图 36 至 38 予以介绍。可用这个电路来激励具有内电极的显示装置，但是下面仅针对例如第二实施例的显示装置（现在用标号 60 表示）来描述。第一电极 20 连到升压变压器 54 的接地端，内电极 30 连到升压变压器 54 的另一端。这种安排等同于图 33 中电路的安排，差别仅在于控制信号发生器 62 的结构。相同部件采用相同的标号，在此省去了对该电路的进一步描述。

控制信号发生器 62 包括一个脉冲信号发生器 64 和一个锯齿信号发生器 66。脉冲信号发生器 64 有两个输入端，它们分别连到控制信号发生器 62 的输入端 70 和 72，而锯齿信号发生器也有两个输入端，它们也分别连到输入端 70 和 72。脉冲信号发生器 64 和锯齿信号发生器 66 的输出连到控制信号发生器 62 的输出端 74 和 76。该脉冲信号发生器 64 适宜于产生如图 38 (a) 所示的频率  $T_2$  为 0.5 至 20 KHz 的脉冲信号。锯齿信号发生器 66 适宜于产生如图 38 (b) 所示的频率  $T_1$  约为 0.1 至零点几 Hz 的锯齿信号。图 38 (a) 和 38 (b) 的波形提供了一个如图 38 (c) 所示的控制脉冲信号。该控制脉冲信号的各位按锯齿形式变化，其频率为  $T_1$ 。输入端 70 和 72 连到电源 50 的输出端。输出端 74 连到晶体管 56 的基极，输出端 76 连到升压变压器 54 的初级绕组。

当将如图 3 8 ( a ) 所示的控制脉冲信号加到晶体管 5 6 的基极并将如图 3 8 ( b ) 所示的锯齿信号加到升压变压器 5 4 上时, 晶体管 5 6 由如图 3 8 ( c ) 的控制脉冲信号表示的那样重复开关动作。并且将峰值按锯齿形式变化的高频电压通过升压变压器 5 4 加到显示装置 6 0 的内电极 3 0 上, 因此, 在显示装置 6 0 的放电空间即可获得发光根据高频电压的锯齿峰值周期性变化的发光分析。图 3 9 表示这种显示是如何出现随着时间消逝其高亮度部分逐渐按箭头指出的方向移动的。亮度的这样一种周期性变化给出一种例如表示击岸浪和瀑布的动态显示效应。需要时可以选择荧光层的图案和形成这种图案的荧光材料, 使得由上述电路激励的显示装置的发光放电可以提供具有各种各样想象的动态显示。

如图 4 0 所示, 为了在基本上是整个放电容器面积上形成一个阳极区, 延伸到放电空间内的内电极的长度  $A$  毫米最好可由放电空间的尺寸 ( $L$  毫米长  $\times$   $l$  毫米宽  $\times$   $H$  毫米深) 来确定。例如, 如果  $L$  为 100 毫米,  $l$  为 100 毫米,  $H$  约为 0.2 毫米时, 内电极 3 0 的长度  $A$  可能是 100 毫米左右, 当  $H$  约为 1 毫米时, 长度  $A$  可能约为几十毫米, 当  $H$  约为 3 至 4 毫米时, 长度  $A$  可能是几个毫米。

图 4 1 表示了可以从脉冲信号发生器 6 4 发出的各种类型的脉冲信号。图 4 1 ( a ) 表示的是频率为  $T_z$ , 脉冲宽度为  $t$  的脉冲信号, 图 4 1 ( b ) 表示的是频率为  $T_z$ , 脉冲宽度为  $t/2$  的脉冲信号, 图 4 1 ( c ) 表示的是频率为  $T_z$ , 脉冲宽度为  $2t$  的脉冲信号。在如图 4 1 ( b ) 所示的脉冲信号情况下, 其亮度与图 4 1 ( a ) 中脉冲信号的亮度相比有所减少, 以节约能量。另一方面, 在如图 4 1 ( c ) 所示的脉冲信号情况下, 和图 4 1 ( a ) 中脉冲信号的亮度相

比，其亮度有所增加。

图 4 2 表示的是可由控制信号发生器 6 2 发出的各种类型的锯齿控制信号。图 4 2 (a) 的锯齿控制信号周期为  $T_1$ ，图 4 2 (b) 的锯齿控制信号周期为  $T_1/2$ ，图 4 2 (c) 的锯齿控制信号周期为  $2T_1$ 。对于图 4 2 (b) 的锯齿控制信号，在发光区域的亮度分布以较短的周期连续地变化，从而提供动态显示的亮度变化较快，至于图 4 2 (c) 的锯齿控制信号，在发光区域的亮度分布以较长周期连续地变化，因而提供动态显示的亮度变化较慢。

从控制信号发生器 6 2 发出的控制信号并不局限于锯齿波。例如，如图 4 3 所示，可用三角形信号发生器来产生峰值按三角波形变化的控制信号。图 4 4 (a) 表示从脉冲信号发生器 6 4 发出的脉冲信号，图 4 4 (b) 表示从三角形信号发生器 7 8 发生的三角形信号，图 4 4 (c) 表示从控制信号发生器 6 2 发出的周期为  $T_3$  的控制信号。因此，控制信号发生器 6 2 可以产生各种控制信号，可用这些信号来实现亮度有各种变化的动态显示。

虽然本发明是参照它的最佳实施例介绍的，但可以理解，在不偏离本发明由所附的权利要求书限定的范围的情况下可以很容易地做出改进或变型。

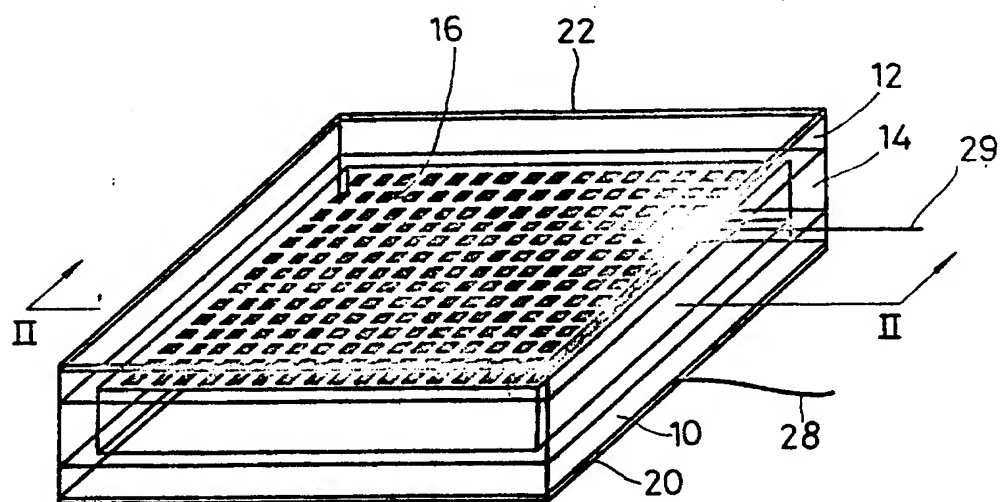


图 1

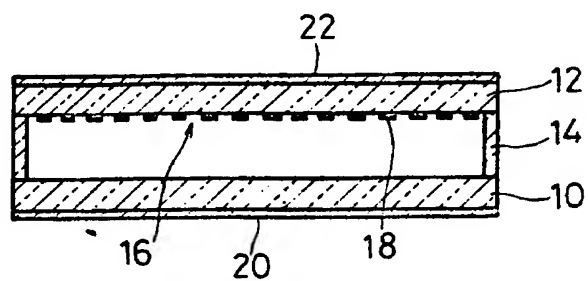


图 2

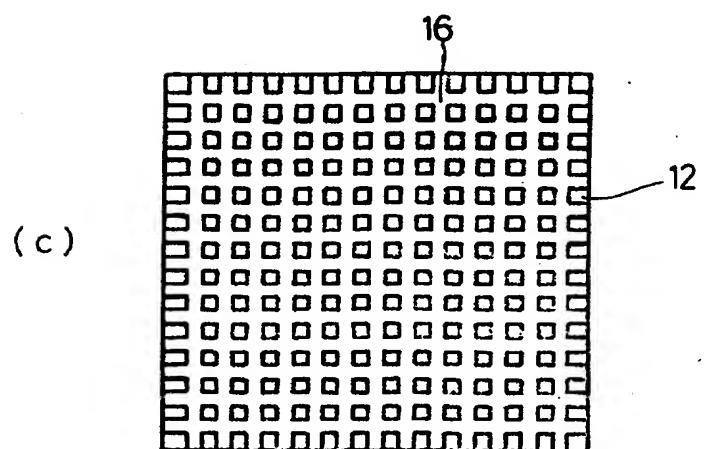
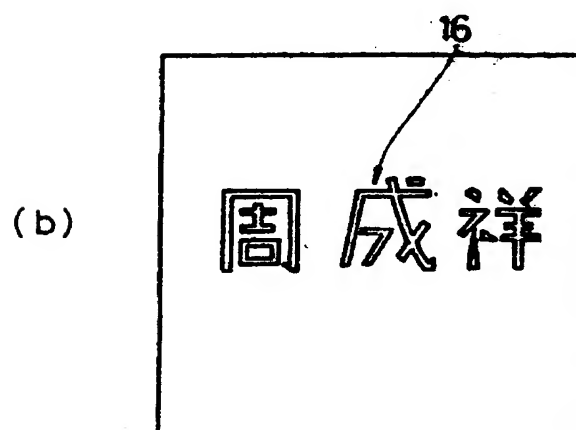
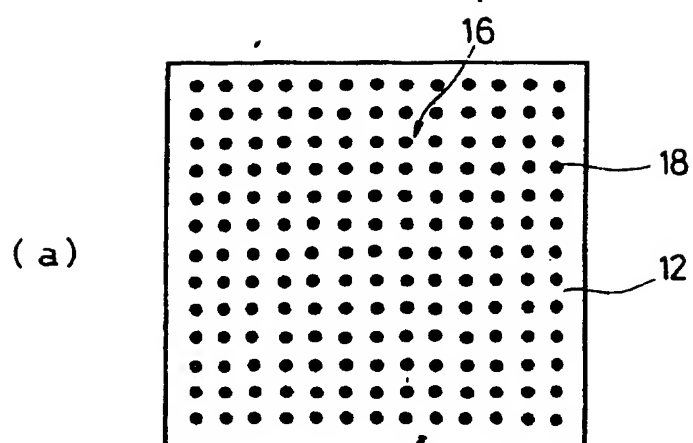


图 3

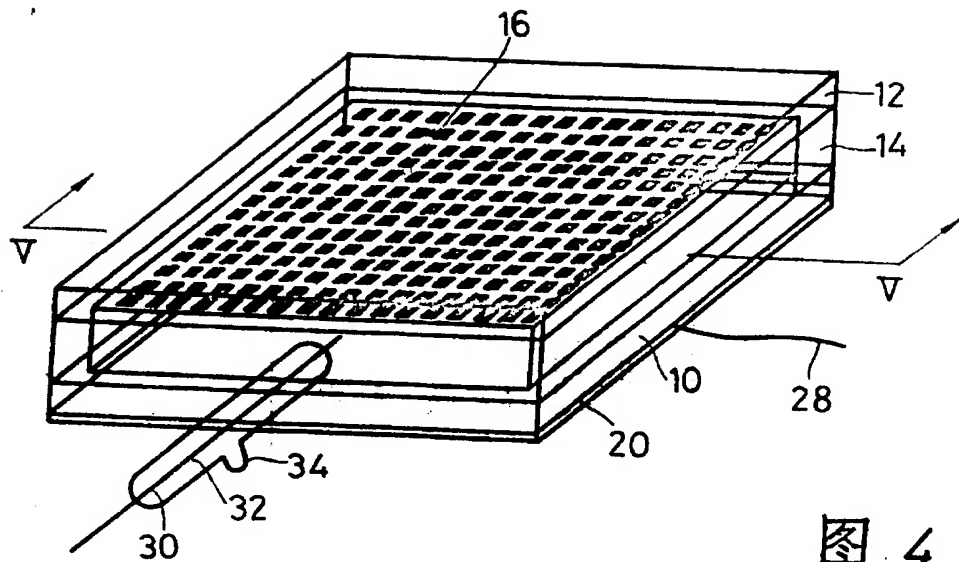


图. 4

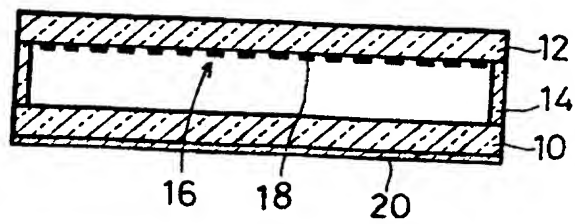


图. 5

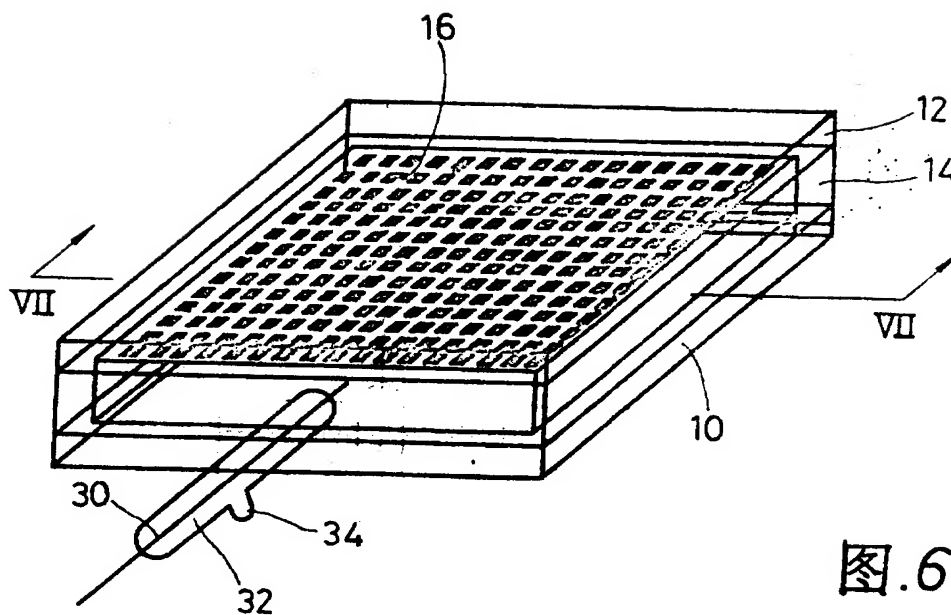


图.6

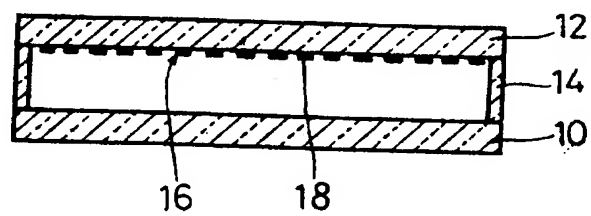


图.7



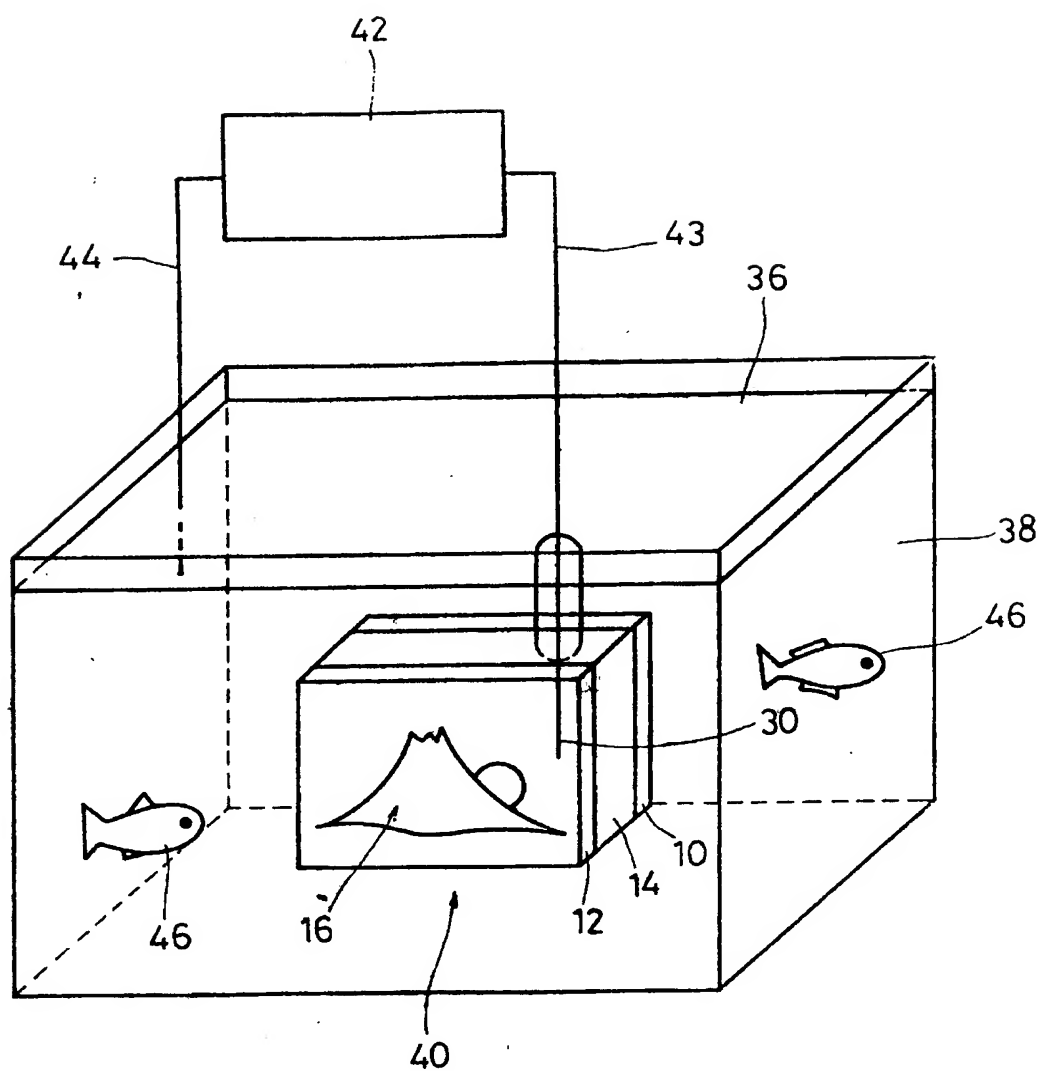


图. 8

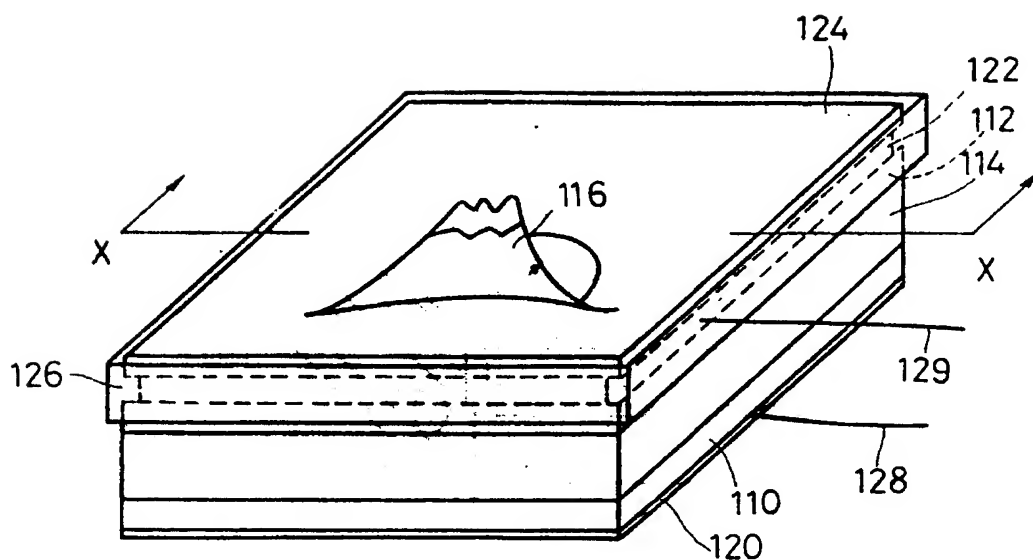


图.9

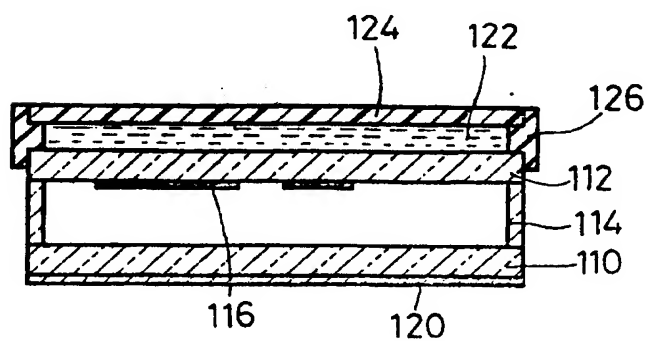


图.10

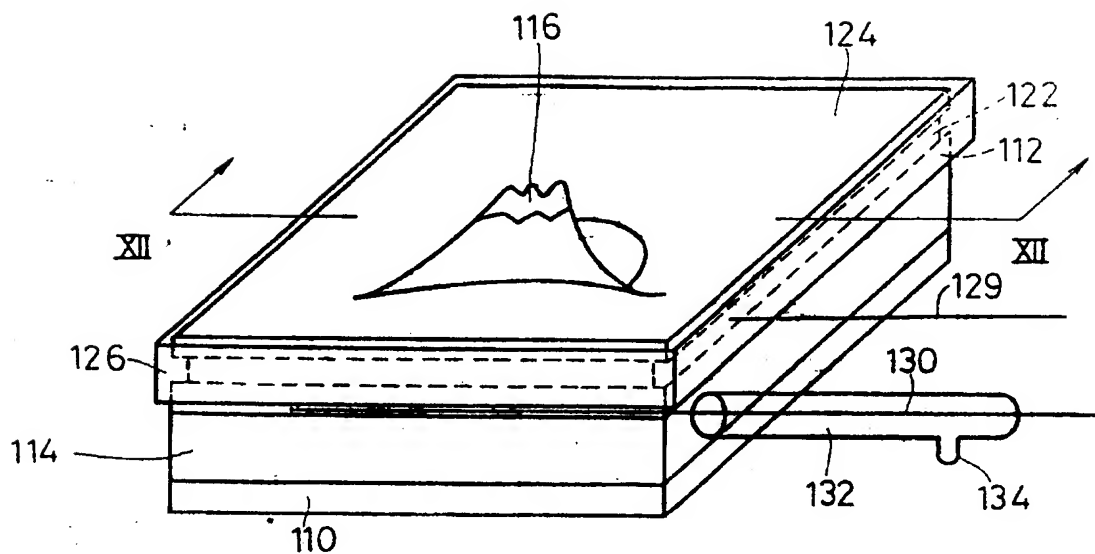


图.11

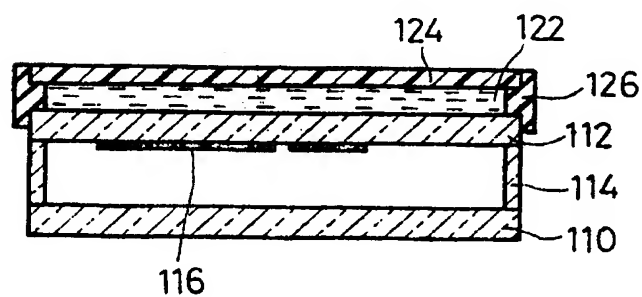


图12

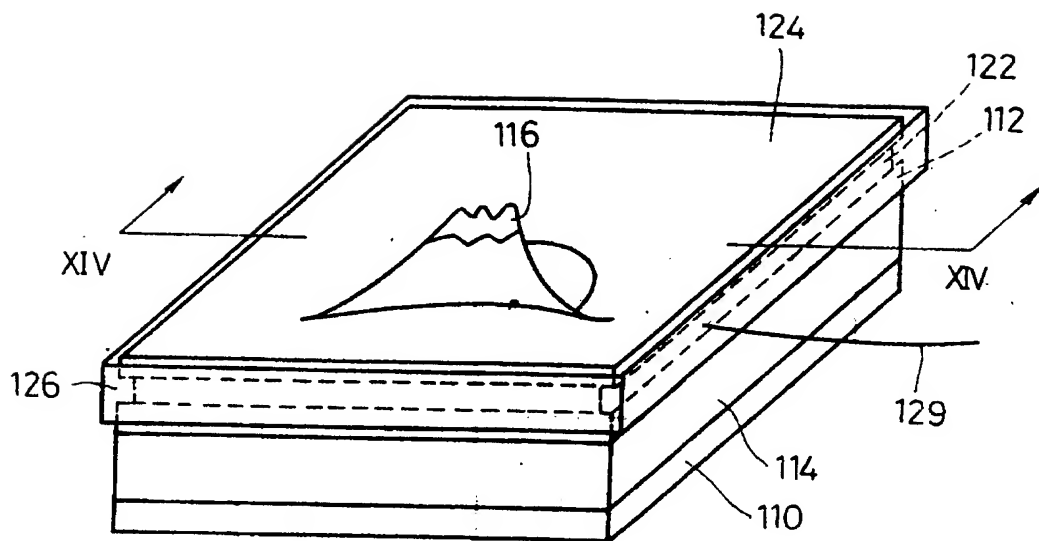


图 13

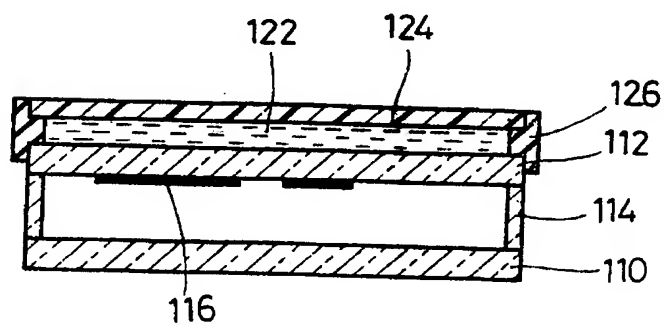


图 14

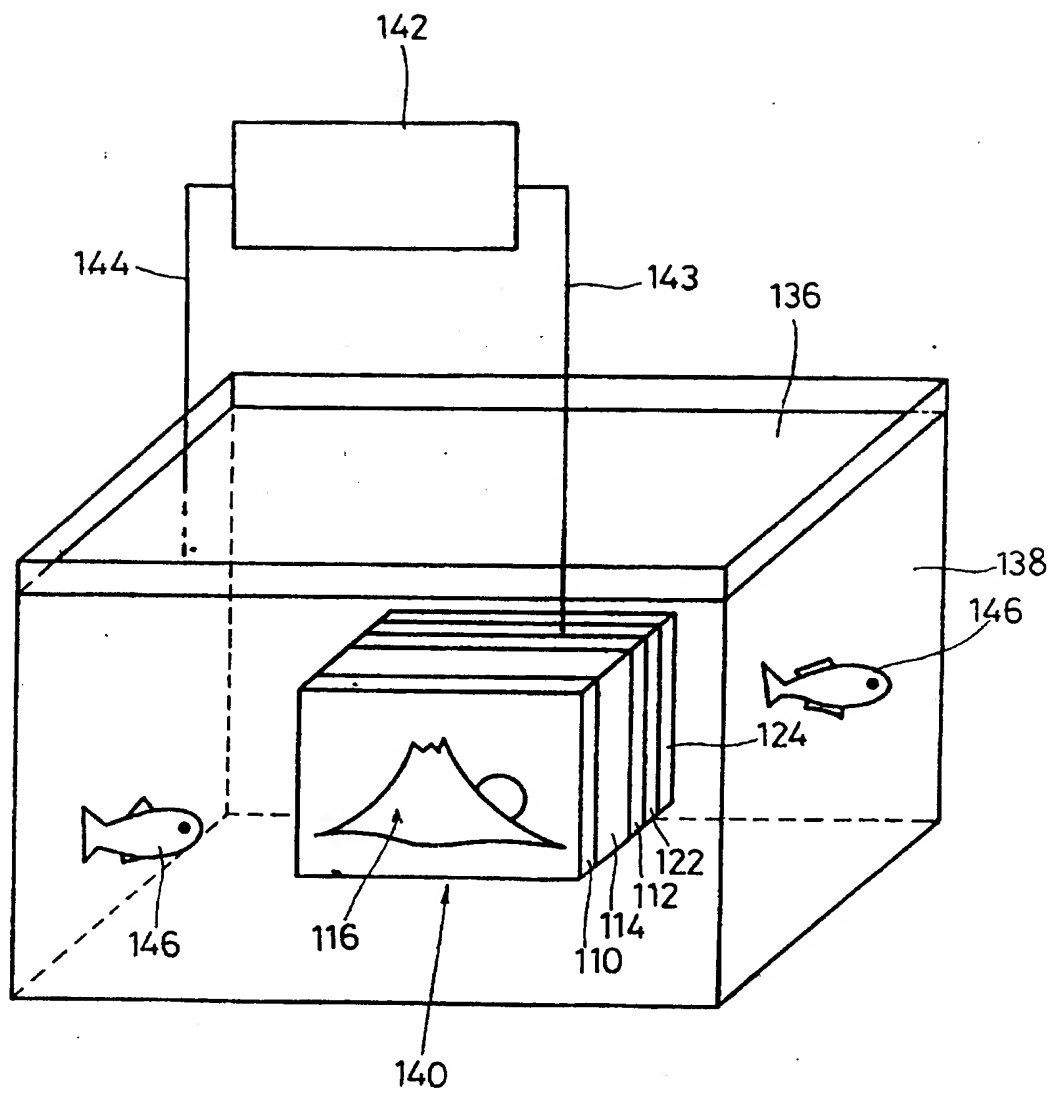


图.15

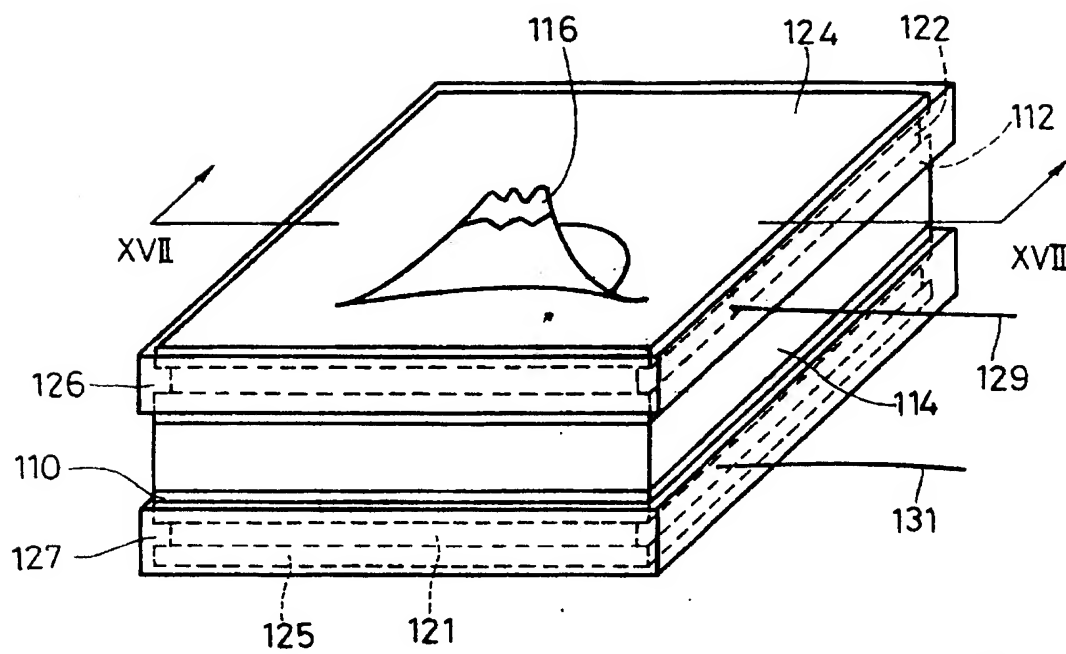


图.16

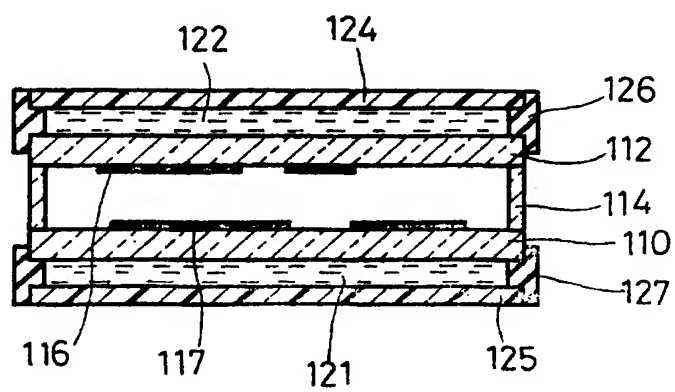


图.17

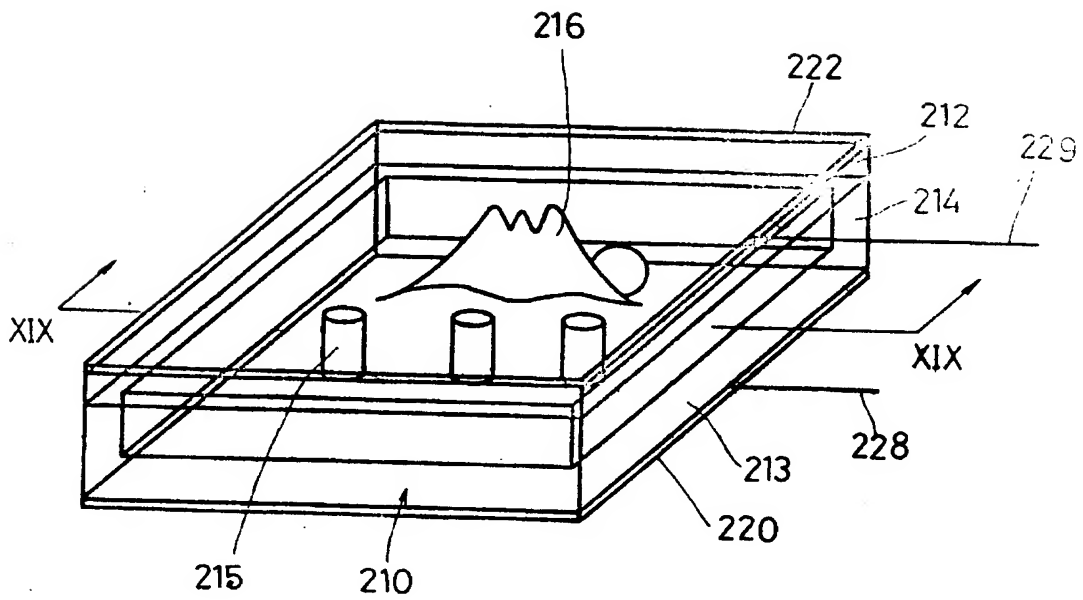


图.18

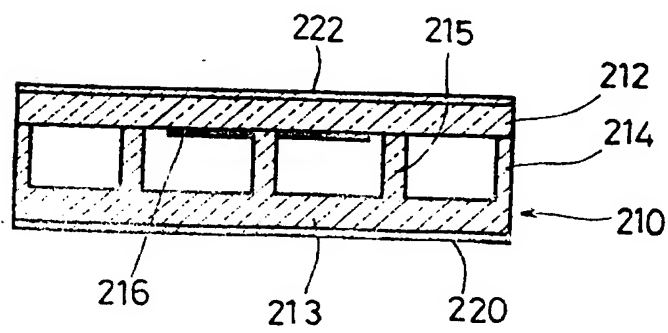


图.19

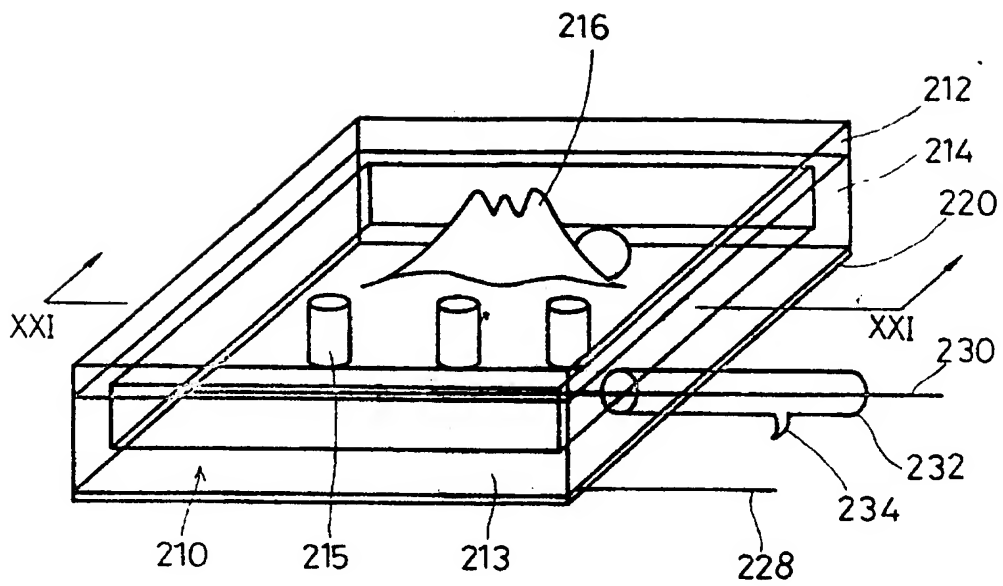


图 20

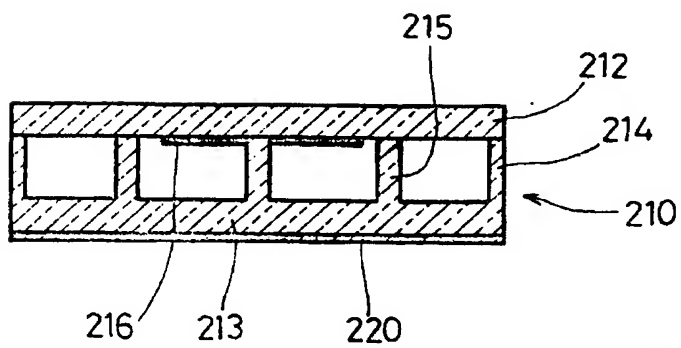


图.21



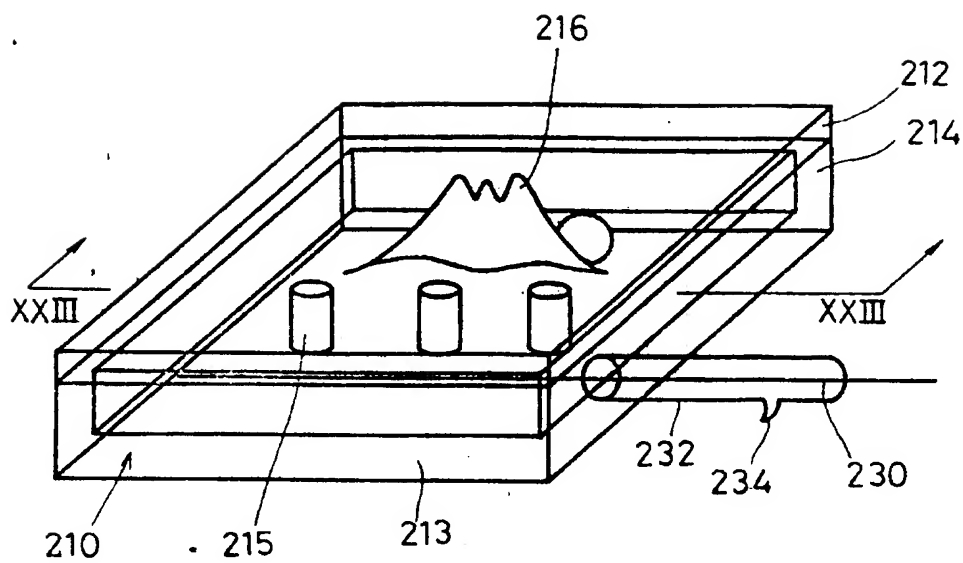


图.22

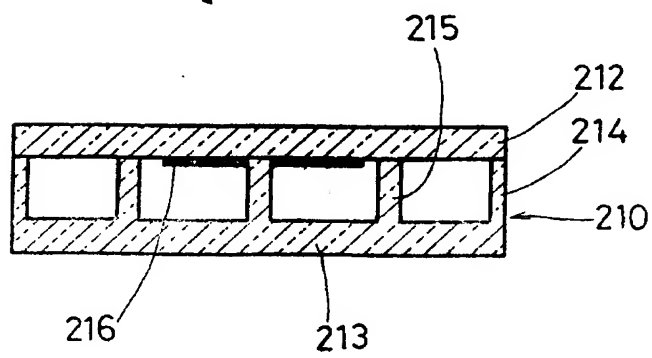


图.23

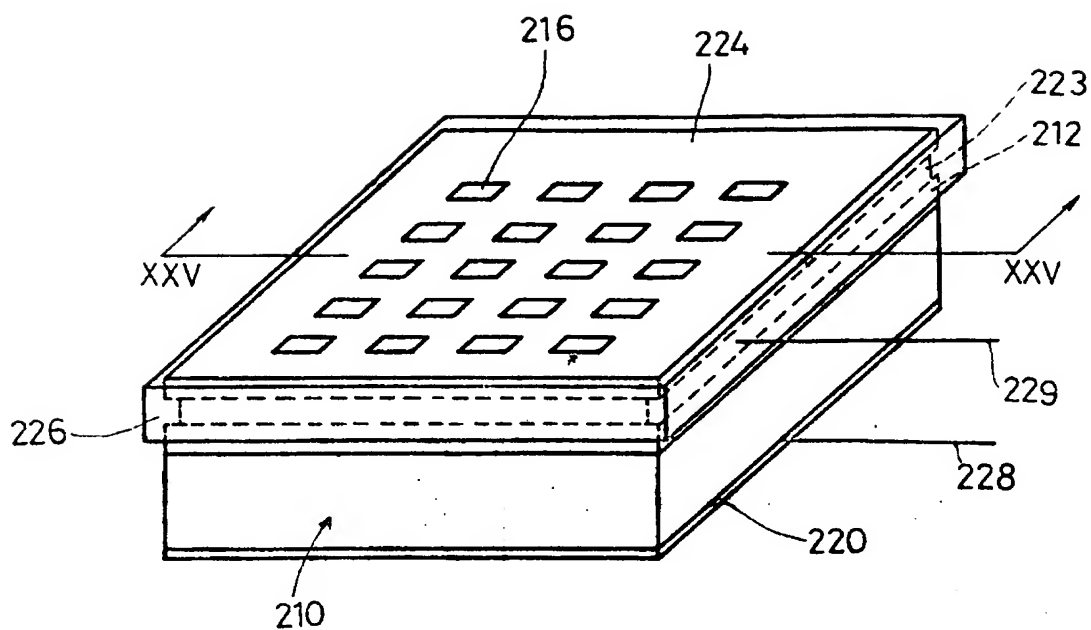


图 24

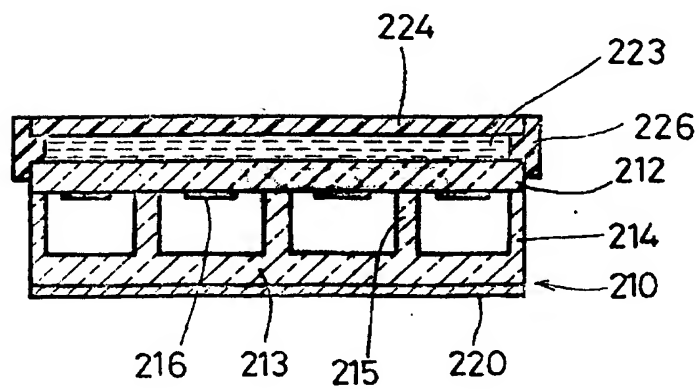


图 25

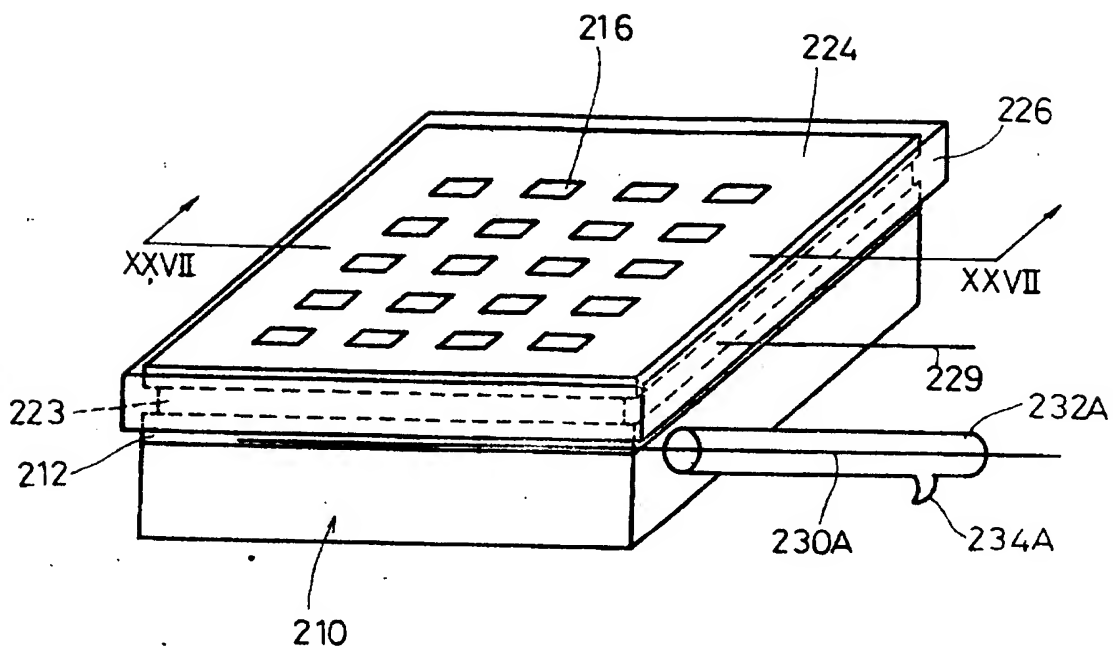


图 26

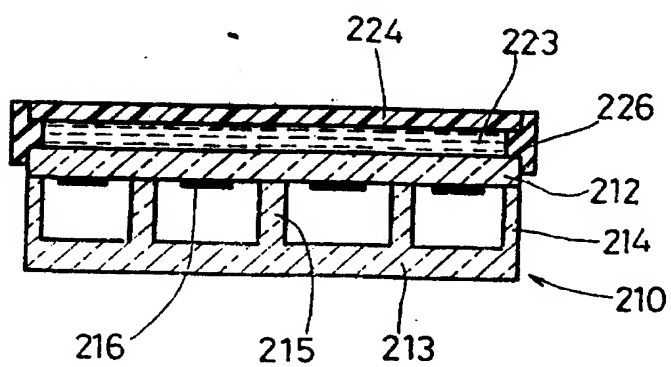


图 27

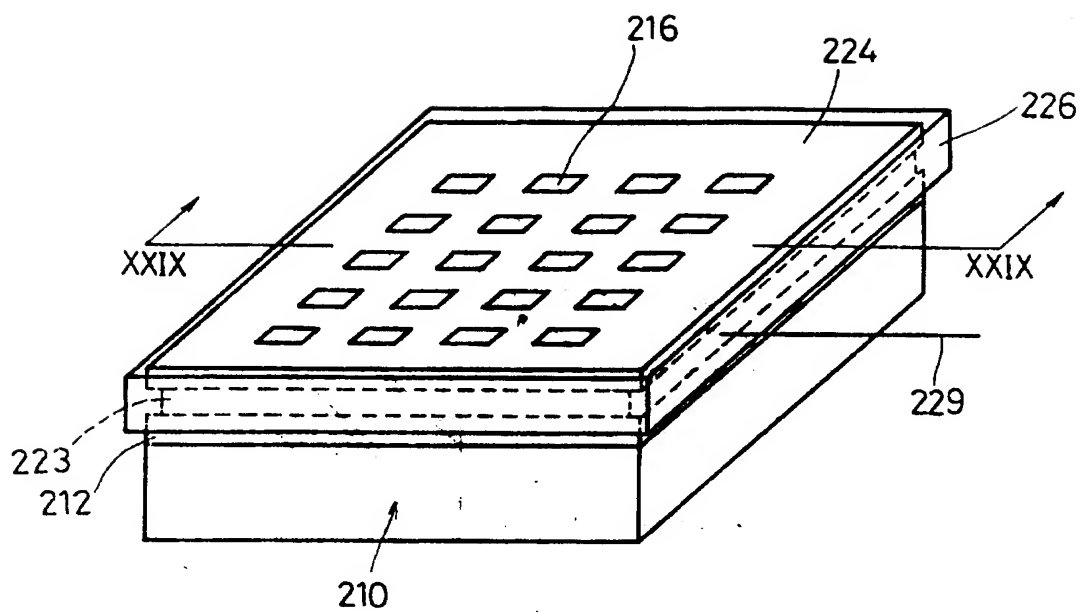


图. 28

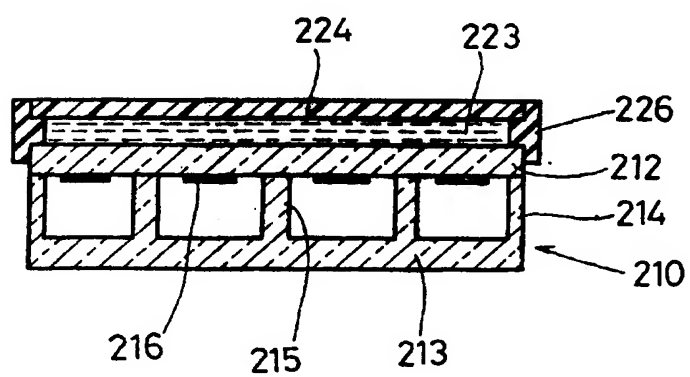


图. 29

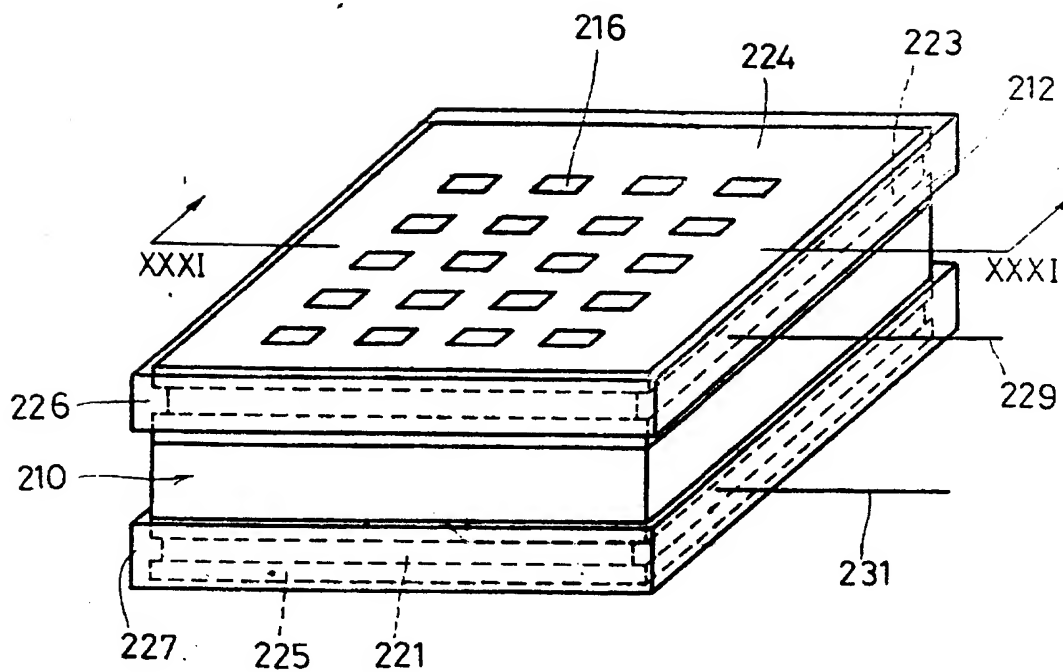


图 30

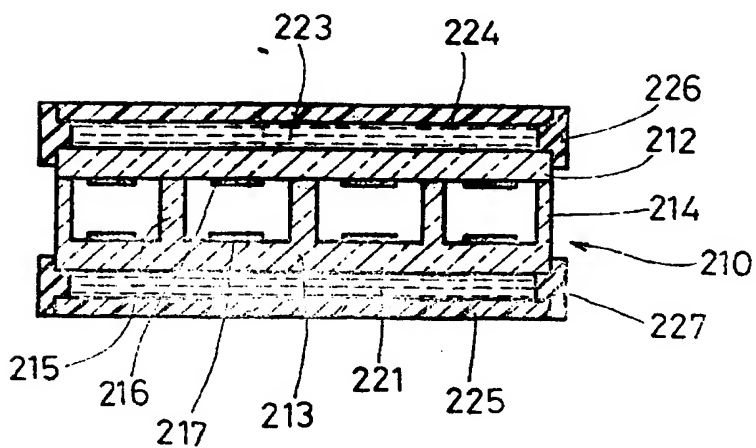


图 31

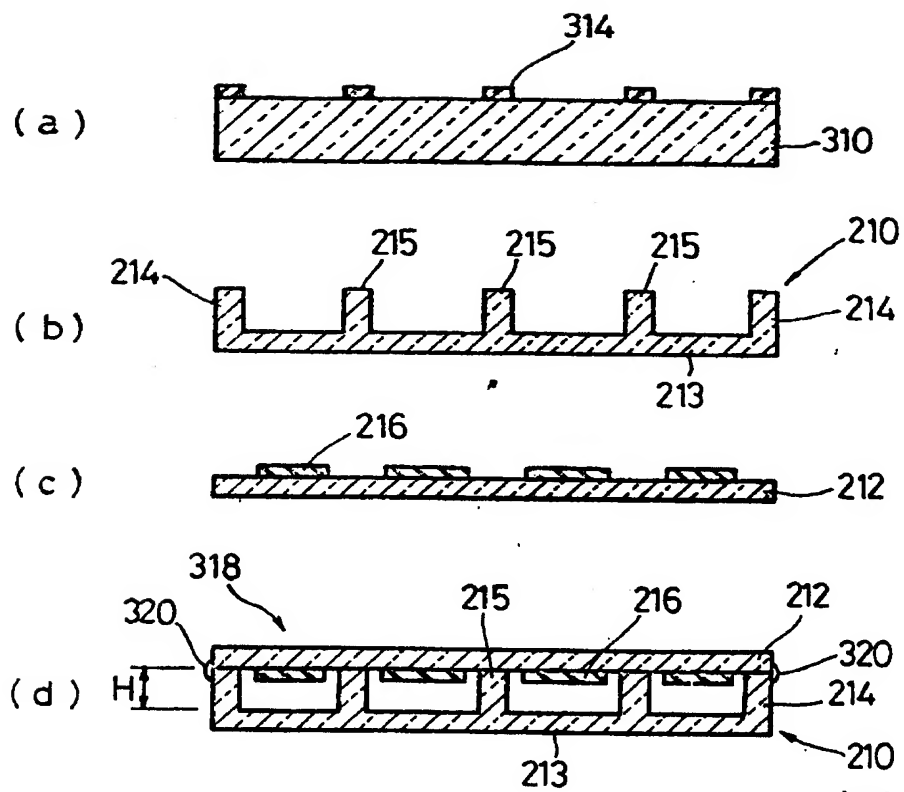


图. 32

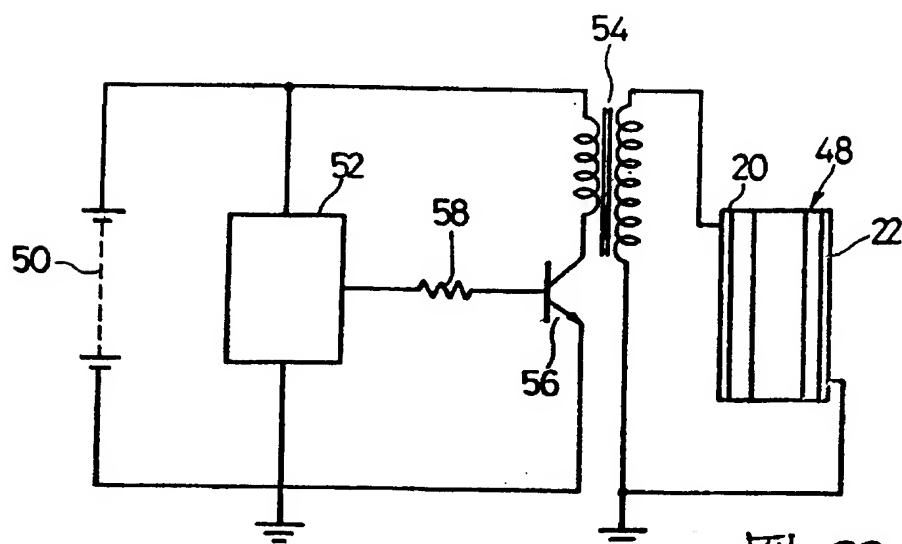


图. 33

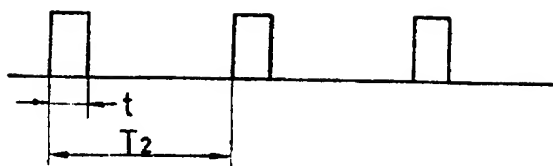


图.34



图.35

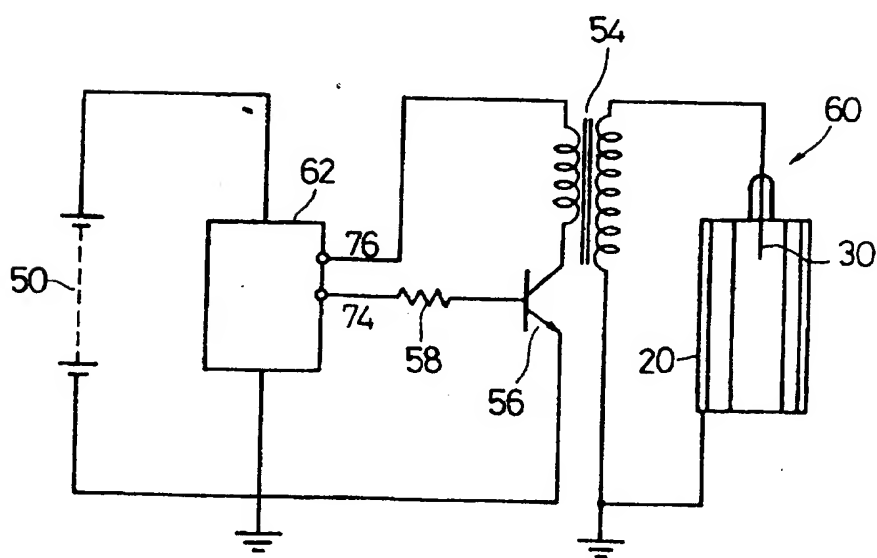


图.36

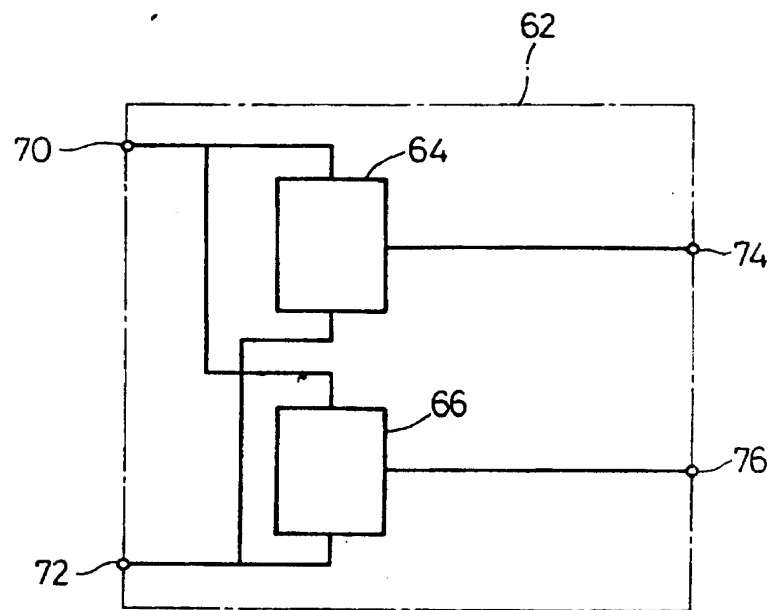


图 37

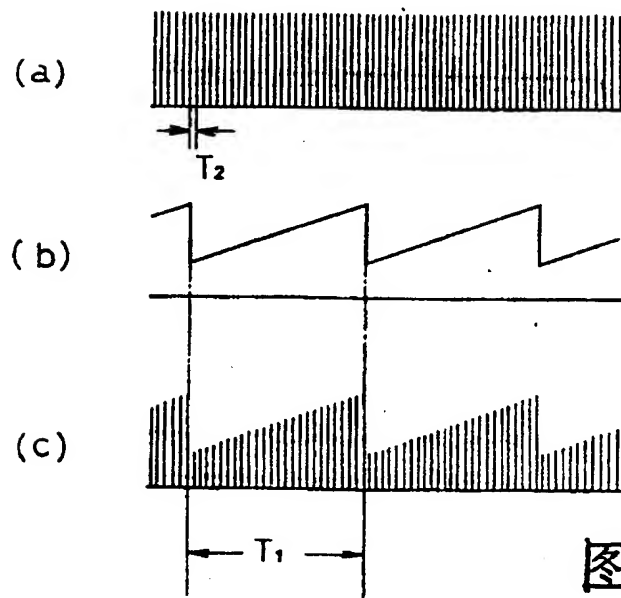


图 38



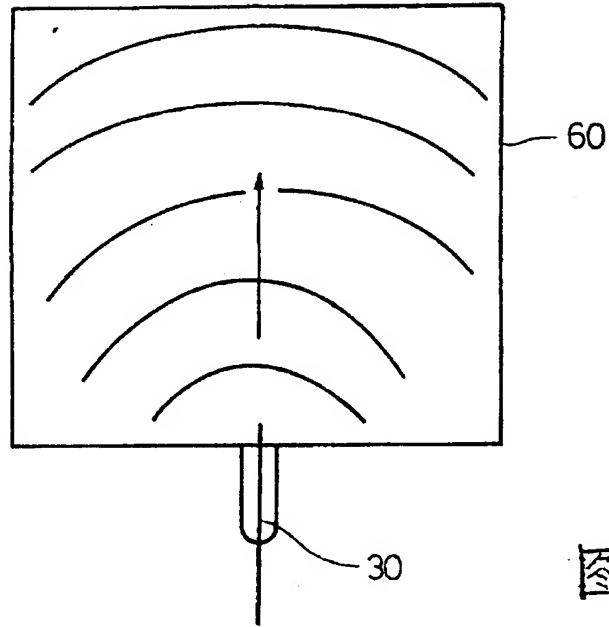


图.39

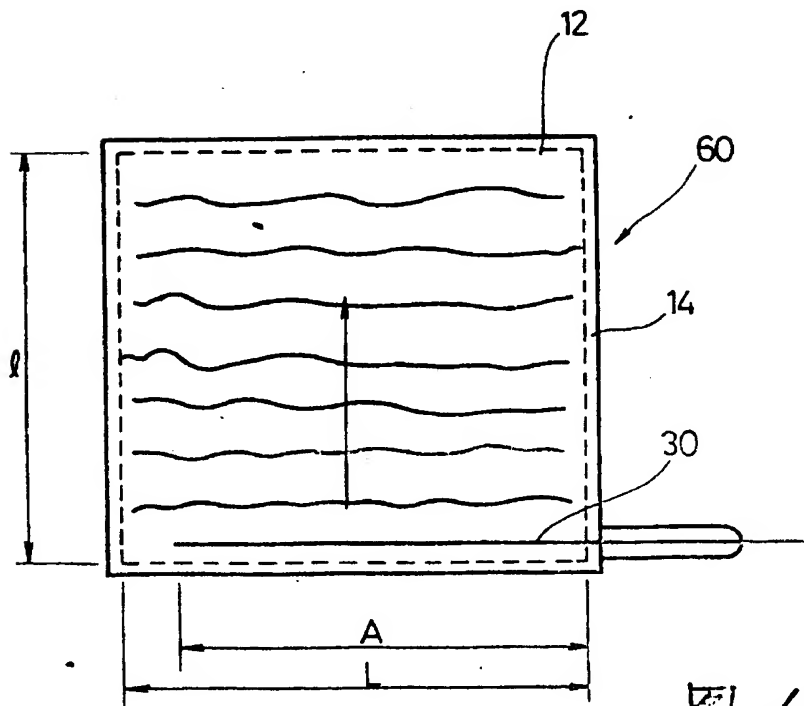


图.40

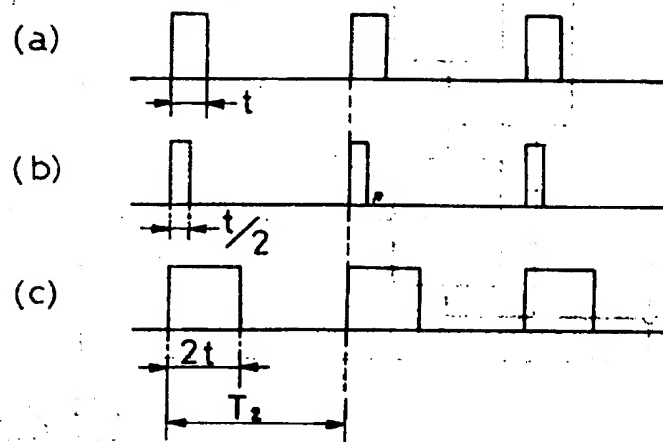


图.41

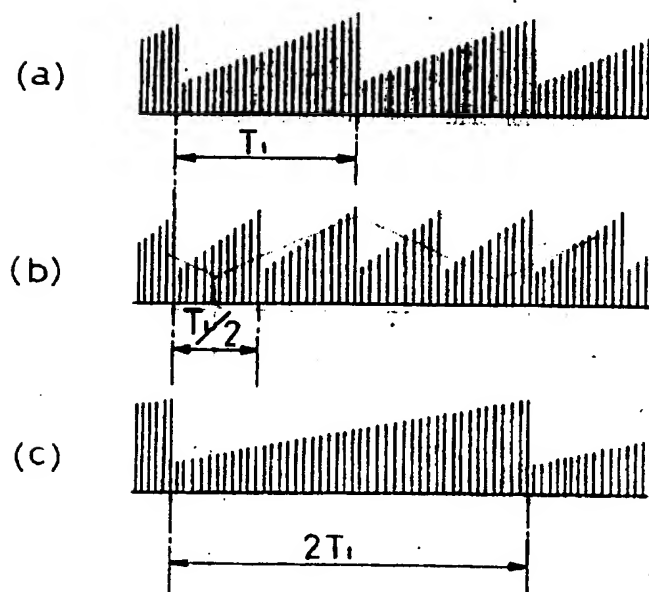


图.42

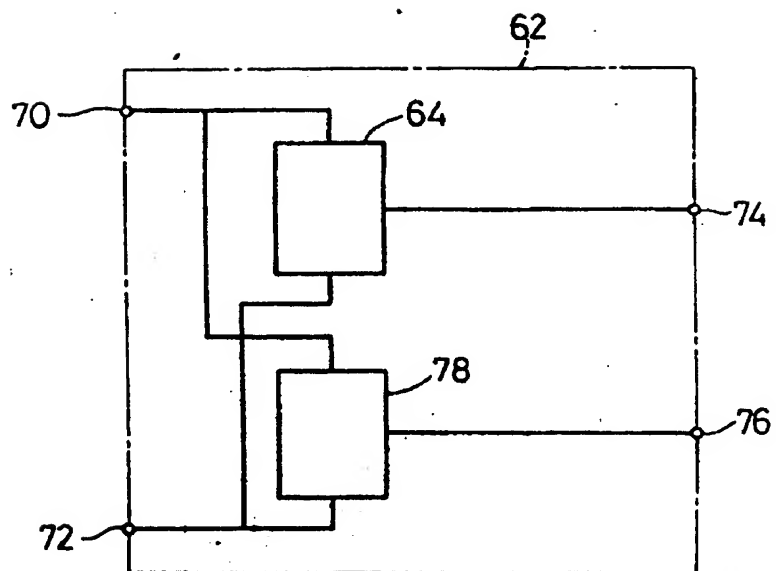


图.43

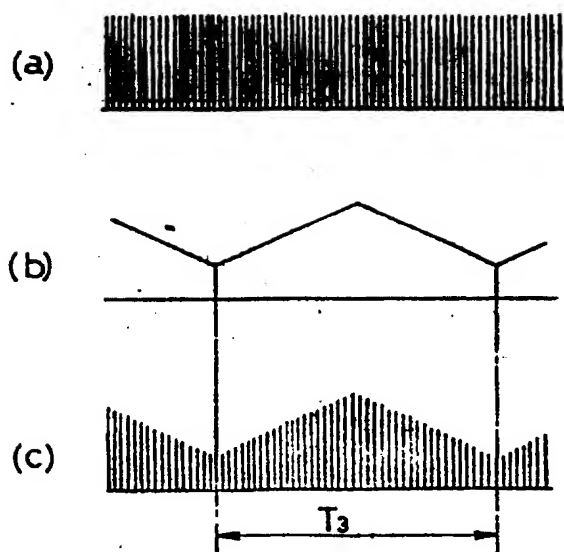


图 44